

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСиС»
от «22» июня 2020 г.
протокол № 23

Рабочая программа дисциплины

Общая энергетика

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u>
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>180</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>68</u>
самостоятельная работа	<u>76</u>
часов на контроль	<u>36</u>

Формы контроля в семестрах:

Экзамен 7

Курсовая работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	180	180	180	180

Год набора 2017 г.
В редакции 2020 г.

Программу составил:
доцент каф. АИСУ, кандидат педагогических наук,
доцент
Моторина Наталья Петровна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Общая энергетика

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»
22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных и информационных систем управления

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав. кафедрой

АИСУ

аббревиатура наименования кафедры



подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.



подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – получение обучающимися основных знаний в области производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, типов электростанций, устройства и принципа работы их основного энергетического оборудования.	
Задачи дисциплины:	
1. Научить обучающихся необходимым вопросам производства тепловой и электрической энергии на электростанциях;	
2. Научить обучающихся основным методам и способам преобразования энергии;	
3. Научить обучающихся технологиям производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях;	
4. Научить обучающихся использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Электротехника
2.1.4	Электрические машины
2.1.5	Электробезопасность
2.1.6	Электрооборудование промышленных предприятий
2.1.7	Электрические сети и подстанции
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика (преддипломная)
2.2.2	Научно-исследовательская работа

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-3: Способен: - проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы; - выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии	
Знать:	УК-3-31 - Знать основы общей энергетики ; УК-3-32 –Знать вопросы производства тепловой и электрической энергии на электростанциях; УК-3- 33 – Знать основные методы и способы преобразования энергии.
Уметь:	УК-3-У1- Уметь применять, эксплуатировать, производить выбор оборудования электрических станций и подстанций; УК-3- У2 –Уметь применять методики проектирования и конструирования электростанций и подстанций.
Владеть:	УК-3- В 1- Владеть навыками построения схем, методами расчета, проектирования и конструирования энергетического и электротехнического оборудования; УК-3- В2 - Владеть методами анализа режимов работы энергетического и электротехнического оборудования и систем.
УК-4 Способен: - осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; - осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области	
Знать:	УК-4-31 - Знать нормативные документы, стандарты, регламенты и нормы безопасности, категории надежности, показатели качества электроэнергии, методические материалы в области энергетики; УК-4- 32 - Знать требования по расчету режимов, выбора оборудования электростанций и подстанций.
Уметь:	УК-4-У1– Уметь применять нормативные документы, стандарты, регламенты, нормы безопасности, категории надежности, показатели качества;

	<i>УК-4-У2 – Уметь выполнять расчет режимов работы оборудования подстанций.</i>
Владеть:	<i>УК-4-В1 – Владеть навыками определения категорий надежности электроснабжения, выбора соответствующих схем, определения показателей качества электроэнергии, компенсации реактивной мощности потребителей.</i>
ПК-1: Способен: рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования; оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования; составлять и оформлять типовую техническую документацию; определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса; участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.	
Знать:	<i>ПК-1-31 - Знать технологии производства электроэнергии на тепловых, гидравлических и атомных электростанциях;</i> <i>ПК-1-32 - Знать основы электробезопасности, выбор электрооборудования устройств автоматики и защиты подстанций;</i> <i>ПК-1-33 – Знать нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и их применение.</i>
Уметь:	<i>ПК-1-У1 – Уметь применять методы расчета и выбора основного, вспомогательного электрооборудования и автоматики;</i> <i>ПК-1-У2 – Уметь применять основное оборудование электробезопасности, производить настройку режимов и параметров устройств защиты и автоматики.</i>
Владеть:	<i>ПК-1-В1- Владеть навыками проведения технико-экономических расчетов;</i> <i>ПК-1-В2-Владеть навыками расчета и выбора защитного оборудования, схем и оборудования энергетики.</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения об энергетических системах					
1.1	Энергетическая система. Основные элементы энергетической системы. Единая национальная энергетическая система России /Лек/	7	2	УК-3- 31 УК-3-32 УК-3-33 УК-4- 31 ПК-1-33	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
1.2	Расчет параметров ЛЭП./Пр/	7	2	УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В1 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-У1	Л3.1 Л3.2 Э2	
1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы /Ср/	7	6	УК-3- 31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В2 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2	Раздел 2. Параметры и схемы замещения элементов электроэнергетических систем					
2.1	Конструкция линии электропередачи (ЛЭП). Основные параметры схемы замещения ЛЭП. Схемы замещения ЛЭП. /Лек/	7	2	УК-3-31 УК-3-33 УК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	

2.2	Параметры и схемы замещения силовых трансформаторов, генераторов, электрических нагрузок /Лек/	7	2	УК-3-31 УК-3-33 УК-4-31 УК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	
2.3	Расчет параметров ЛЭП. Расчет параметров схем замещения силовых трансформаторов. /Пр/	7	10	УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В1 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э2	
2.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы /СР/	7	11	УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3	Раздел 3. Расчет и анализ режимов простейших электроэнергетических систем					
3.1	Уравнения и векторные диаграммы ЛЭП. Баланс мощностей в ЛЭП. Натуральная мощность ЛЭП. Расчет ЛЭП. Расчет магистральных ЛЭП. Расчет ЛЭП с двумя источниками питания. Частные случаи расчета ЛЭП с двумя источниками питания. Расчет кольцевых ЛЭП /Лек/	7	6	УК-3-33 УК-4-31 УК-4-32 ПК-1-32	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	
3.2	Расчет магистральных ЛЭП с односторонним питанием. Расчет кольцевых ЛЭП. /Пр/	7	4	УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У2 УК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л1.2 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э2	
3.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы /СР/	7	14	УК-3-33 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-31 УК-4-32 УК-4-У2 УК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4	Раздел 4. Расчет и анализ режимов сложных электроэнергетических систем					
4.1	Применение графов и матриц при расчетах электрических сетей. Параметры электрических сетей в матричной форме. Узловые уравнения установившегося режима электрических сетей. Линейные	7	6	УК-3-33 УК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	

	уравнения установившегося режима электрической сети и формы их решения. Нелинейные уравнения установившегося режима электрической сети и формы их решения. /Лек/					
4.2	Расчет сложных электрических сетей. /Пр/	7	6	УК-3-В1 УК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л1.2 Л1.3 Л3.1 Л3.2 Э2	
4.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы /СР/	7	10	УК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У2 УК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5	Раздел 5. Типовые электрические станции					
5.1	Паротурбинные электрические станции. Цикл Ренкина. Конденсационные электростанции (КЭС). КЭС с регенеративным подогревом. КЭС с промежуточным пароперегревом. Теплоэлектроцентрали. Газотурбинные установки (ГТУ). ГТУ с промежуточным пароперегревом. Парогазовые установки /Лек/	7	6	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.3	
5.2	Расчет тепловых нагрузок ТЭЦ. Расчет основного оборудования ТЭЦ. /Пр/	7	8	УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3 Л3.2 Э1	
5.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. /СР/	7	19	УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2	
6	Раздел 6. Атомные электрические станции (АЭС)					
6.1	Принцип действия АЭС. Основные параметры АЭС. Циклы АЭС. Типы реакторов АЭС. /Лек/	7	2	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Л2.2	
6.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	7	6	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
7	Раздел 7. Гидравлические электрические станции (ГЭС)					
7.1	Разновидности ГЭС. Энергия			УК-3-31	Л1.1	

	водотока. Схемы создания напора ГЭС. Основное оборудование ГЭС. Энергия и мощность ГЭС. /Лек/	7	4	УК-3-32 УК-3-33 ПК-1-31	Л1.3 Л2.2	
7.2	Расчет основных показателей ГЭС. /Пр/	7	4	УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л3.2 Э1	
7.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
8.	Раздел 8. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии					
8.1	Ветроэнергетические установки. Солнечная энергетика. Малые электростанции, использующие нетрадиционные способы получения электроэнергии /Лек/	7	4	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 ПК-1-33	Л1.1 Л1.3 Л2.2	
8.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы подготовка к защите курсовой работы. /Ср/	7	4	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 ПК-1-33	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	Часы на контроль /Контроль/	7	36	УК-3-31 УК-3-32 УК-3-33 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-31 УК-4-32 УК-4-У1 УК-4-У2 УК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1 Л 3.2 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

5.1.1. Вопросы к экзамену

1. Единая энергетическая система (ЕЭС) России. (УК-3-31)
2. Виды электростанций ЕЭС России. (ПК –1-31)
3. Конденсационные электростанции (КЭС). (УК-33)
4. Цикл Ренкина. (УК-3-32, ПК-1- 31)
5. КЭС с регенеративным подогревом. (УК-3-33)
6. КЭС с промежуточным подогревом. (УК-3-33)
7. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). (УК-3-32)
8. Теплофикационный цикл. (ПК-1-31)
9. Газотурбинные установки (ГТУ). (УК-3-31, ПК-1-31)
10. Цикл газотурбинных установок. (ПК-1-31)
11. Газотурбинные установки с регенерацией тепла. (УК-3-32)
12. Парогазовые установки. (УК-3-31)

13. Атомные электростанции (АЭС). (УК-3-31)
14. Циклы АЭС. (ПК-1-31)
15. Гидроэлектростанции (ГЭС). (УК-3-33, ПК-1-31)
16. Энергия речного водотока. (УК-3-32)
17. Мощность и КПД ГЭС. (УК-3-33)
18. Ветроэнергетические установки. (ПК-1-33)
19. Солнечная энергетика. (ПК-1-33)
20. Электрические сети. (УК-3-33, ПК-1-32)
21. Турбины электростанций. (ПК-1-31)
22. Конструкции ЛЭП. (УК-3-33)
23. Параметры ЛЭП. (УК-4-32)
24. Схемы замещения ЛЭП. (УК-4-31, УК-4-32)
25. Параметры и схемы замещения силовых двухобмоточных трансформаторов. (УК-4-31, УК-4-32)
26. Параметры и схемы замещения силовых трехобмоточных трансформаторов. (УК-4-31, УК-4-32)
27. Параметры и схемы замещения силовых автотрансформаторов. (УК-4-31, УК-4-32)
28. Параметры и схемы замещения силовых трансформаторов с расщепленной обмоткой НН. (УК-4-31, УК-4-32)
29. Баланс мощностей в ЛЭП. (УК-4-31)
30. Уравнения и векторные диаграммы ЛЭП. (УК-4-32)
31. Расчет ЛЭП с односторонним питанием. (УК-4-32)
32. Натуральная мощность ЛЭП. (УК-4-32)
33. Расчет магистральных ЛЭП. (УК-4-32)
34. Расчет ЛЭП с двумя источниками питания. (УК-4-32)
35. Частные случаи расчета ЛЭП с двумя источниками питания. (УК-4-32)
36. Расчет кольцевых ЛЭП. (УК-4-32)
37. Использование графов и матриц при расчетах электрических сетей. (УК-4-32)
38. Параметры элементов электрических сетей в матричной форме. (УК-4-32)
39. Узловые уравнения установившегося режима электрических сетей. (УК-4-32)
40. Линейные уравнения установившегося режима электрических сетей. (УК-4-32)
41. Нелинейные уравнения установившегося режима электрических сетей. (УК-4-32)
42. Расчет электрических сетей с различными номинальными напряжениями. (УК-4-32)

5.1.2. Перечень тем экзаменационных заданий

(УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

1. Расчет линии электропередачи.
2. Выбор параметров основного оборудования подстанции.
3. Расчет режимов ЛЭП.
4. Расчет параметров трансформатора.
5. Расчет потерь мощности и энергии в ЛЭП.
6. Расчет потерь мощности в трансформаторах.
7. Расчет параметров электрической сети..

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

По дисциплине предусмотрено: выполнение и защита курсовой работы [Л 3.1]; практические занятия. [Л 3.2], опросы и тестирования по темам лекционных и практических занятий.

Пример задания для выполнения курсовой работы (УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-У3, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

По вариантам

1. Составление и обоснование схемы и вариантов номинальных напряжений сети.
2. Баланс реактивной мощности и выбор компенсирующего устройства.
3. Выбор типа и мощности трансформаторов понижающих подстанций.
4. Электрический расчет составленных вариантов сети.
 - 4.1. Выбор питающих линий 110 кВ.
 - 4.2. Расчет распределительной сети 10(6) кВ.
5. Технико-экономический расчет вариантов схем.
6. Расчет электрической части трансформаторной подстанции 110/10 (6) кВ.
 - 6.1. Расчет токов короткого замыкания.
 - 6.2. Выбор электрической аппаратуры.
7. Расчет молниезащиты и заземления.
 - 7.1. Расчет молниезащиты.

7.2. Расчет заземляющего устройства.

Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа оформляется на листах формата А4 с полями для замечаний преподавателя. Предпочтительным является машинописное оформление с применением текстовых редакторов типа MS WORD либо аналогичных. Допускается аккуратное рукописное оформление пояснительной записки. Схемы, чертежи, графики также должны быть выполнены либо с использованием компьютерной техники, либо аккуратно выполнены вручную с использованием чертёжных принадлежностей.

Пояснительная записка должна содержать:

- 1) титульный лист установленного образца;
- 2) заполненный бланк задания на курсовую работу;
- 3) введение, в котором должны формулироваться основные цели и принципы выполнения курсовой работы (объём 0,5 – 2 стр.);
- 4) расчётную часть;
- 5) заключение, в котором вкратце должны содержаться основные результаты выполнения работы (0,5 – 1 стр.);
- 6) список литературы;
- 7) лист для замечаний преподавателя установленной формы.

Перечень вопросов для опросов на занятиях

(УК-3-31, УК-3-32, УК-3-33, УК-4-31, УК-4-32, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33)

1. Запишите выражения для расчета активных и реактивных потерь трансформатора.
2. Назовите альтернативные источники энергии, дайте им характеристики
3. Из чего складывается баланс мощностей в линии электропередачи?
4. Как определить потери мощности в ЛЭП?
5. Что называется типовой мощностью автотрансформатора?
6. Для каких целей применяются трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения?
7. Что обозначает предел передаваемой мощности ЛЭП?
8. Какими методами можно решать уравнения установившегося режима электрической сети?
9. Как представляются трансформаторы и автотрансформаторы при расчетах режимов электрической сети?
10. Что такое точка потокораздела в электрических сетях?
11. От чего зависят сопротивления и проводимости ЛЭП?
12. Для чего применяется транспозиция проводов на воздушных линиях электропередачи?
13. Какие схемы замещения применяют для моделирования ЛЭП?
14. Порядок определения потерь напряжения в ЛЭП?
15. Какие схемы замещения трансформаторов применяют в расчетах энергетических систем?
16. Как определяются и от чего зависят активное и реактивное сопротивления трансформатора?
17. Почему в трансформаторе потери реактивной мощности, как правило, больше активных?
18. Что понимают под расчетом режима линий электропередачи?
19. Как рассчитывается режим ЛЭП с двухсторонним питанием?
20. Из каких элементов состоит граф сети?
21. Как рассчитать режим ЛЭП с двухсторонним питанием при различных напряжениях источников?
22. Какие переменные, характеризующие режим работы электрической сети, являются независимыми?
23. Запишите закон Ома для электрической сети в матричной форме.
24. Запишите I-й закон Кирхгофа для электрической сети в матричной форме.
25. Из каких составляющих складывается задающий ток узла электрической сети?
26. Как составляется матрица узловых проводимостей электрической сети?
27. Какой узел в сети называют базисным?
28. Приведите перечень рисков, возникающих при создании гидроэлектростанций.
29. Опишите возникающие риски при создании атомных электростанций.
30. Дайте сравнительное описание турбин на различных электростанциях.
31. Как выполняется защита воздушных линий (ВЛ) от прямых попаданий молний в провода?
32. Назовите типы проводов, которые преимущественно применяются на ВЛ?
33. Назовите виды опор ВЛ электропередачи и дайте их характеристики.
34. Объясните различие двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов.
35. Что называется типовой мощностью автотрансформаторов?
36. Для каких целей применяют трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения?
37. Запишите выражения для расчета активных и реактивных потерь трансформатора?
38. Как рассчитать режим кольцевой ЛЭП?
39. От чего зависят потери холостого хода трансформатора?

40. Что обозначает предел передаваемой мощности ЛЭП?

Примеры заданий для самостоятельного решения на практических занятиях (УК-3-У1, УК-3-У2, УК-3-В1, УК-3-В2, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-В1, ПК-У1, ПК-У2, ПК-В1, ПК-В2)

Пример заданий для самостоятельного решения.

1. Составить и обосновать схему и вариант номинальных напряжений сети.
2. Выбрать тип и мощность трансформаторов понижающих подстанций.
3. Выполнить электрический расчет составленных вариантов сети.
4. Выполнить технико-экономический расчет вариантов схем.
5. Пояснить расчет тепловых нагрузок ТЭЦ.
6. Рассмотреть порядок выбора основного оборудования ТЭЦ.
7. Пояснить расчет основных показателей ГЭС.

Задания для практических занятий и самостоятельной работы по темам практических занятий приведены в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине [Л 3.2].

Примеры тестовых заданий для текущего контроля успеваемости
(УК-3-31, УК-3-32, УК-3-33, УК-4-31, УК-4-32, ПК-31, ПК-32, ПК-33)

Тесты (письменные опросы) по темам проводятся для текущего контроля успеваемости обучающихся.

Тестовое задание 1. Выберите устройство, которое преобразует электрическую энергию переменного тока одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения: *(выбрать правильный ответ)*

- а) электрический генератор;
- б) электрический двигатель;
- в) трансформатор;
- г) реактор.

Тестовое задание 2. Напряжение электрических сетей свыше 1000 кВ относится к _____
(дописать фразу)

- а) высокому;
- б) низкому;
- в) ультравысокому;
- г) среднему.

Тестовое задание 3. Отметить требования к электрическим сетям: *(выбрать правильные ответы)*

- а) надежность электроснабжения;
- б) безопасность;
- в) безаварийность;
- г) возможность дальнейшего развития.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Пример экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Кафедра _____ АИСУ _____

Направление подготовки (специальность) 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Профиль (специализация, направленность) Электропривод и автоматика

Дисциплина Общая энергетика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. ЕЭС России. Виды электростанций ЕЭС России.
2. Параметры линии электропередачи (ЛЭП).
3. Рассчитать активное и индуктивное сопротивление, активную и реактивную проводимости и коэффициент трансформации трансформатора типа ТДН –1000/35 по паспортным данным.

Экзаменатор _____ **Моторина Н.П.**
подпись

Утверждено на заседании кафедры _____ **АИСУ**
протоколом № _____ от _____ **2020** г.

Зав. кафедрой _____ **Глушенко А.И.**
подпись

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса из установленного перечня и задачу по темам, изложенным в 5 разделе данной РПД.
Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

Оценивание решения задач

Оценка		Критерии оценивания
1	«Зачтено»	Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи, либо выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение, либо в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение или допускает не принципиальные ошибки, устраняемые в ходе обсуждения ход решения с преподавателем и обучающимися
2	«Не зачтено»	Обучающийся не может решить задачу

Наличие зачета по решению задачи на экзамене увеличивает балл экзаменационной оценки.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Формой промежуточной аттестации является экзамен и курсовая работа.

Оценивание результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации экзамене. Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырехбалльной системе оценивания

Допуск к экзамену обучающийся получает при наличии «зачтено» по всем видам текущего контроля. Положительная оценка выставляется, если обучающийся при ответе демонстрирует знание основных понятий дисциплины и умение их применять на практике.

Оценивание результатов письменного опроса /тестирования:

Оценка	Процент правильных ответов от общего количества вопросов(диапазон набранных баллов из 100 возможных)
«ЗАЧТЕНО»	Более 50% правильных ответов
«НЕ ЗАЧТЕНО»	До 50% правильных ответов

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценивание курсовой работы проходит по четырехбалльной системе оценивания с учетом сроков и регулярности выполнения работы.

Задание на курсовую работу выдается преподавателем индивидуально каждому студенту не позднее третьей недели текущего семестра. В течение семестра на консультациях по выполнению курсовой работы студенты обязаны как минимум дважды в семестр (на 6-й и 12-й неделях) продемонстрировать преподавателю ход её выполнения. Выполненная работа должна быть представлена на проверку преподавателю не позднее 16 недели семестра (до зачётной недели). При наличии недоработок преподаватель возвращает работу студенту с указанием конкретных замечаний, которые должны быть учтены в кратчайший срок. К защите допускается курсовая работа, выполненная без ошибок, и не имеющая замечаний по её оформлению. Курсовая работа должна быть представлена в электронном виде в окончательном варианте.

Выполнение работы позже указанного срока снижает балл оценки. Досрочное выполнение, предоставление курсовой работы и ее защита до указанных сроков увеличивает балл оценки.

Задание и методические указания по выполнению курсовой работы приведены в методических указаниях к выполнению курсовой работы [Л3.1].

Описание критериев оценивания ответов обучающихся при проведении промежуточной аттестации			
«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. <p>Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины
<p>Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».</p>			

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Афонин .В.В , Набатов К.А.	Электрические станции и подстанции: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444619	Тамбов: Издательство ФБГОУ ВПО «ТГТУ», 2015 г.
Л 1.2	Филиппова Т.А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435976	Новосибирск: НГТУ, 2014 г.
Л 1.3	Русина А.Г., Филиппова	Режимы электрических	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Новосибирск: НГТУ, 2014 г.

	Т.А.	станций и электроэнергетических систем: учебник	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4360478&sr=1	
6.1.2. Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Кобелев А.В.	Режимы работы электроэнергетических систем:: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444929	Тамбов: Издательство ФБГОУ ВПО «ТГТУ», 2015 г.
Л 2.2	Быстрицкий Г. Ф.	Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453477	М.: Издательство Юрайт, 2020
Л 2.3	Кулеева Л.И., Митрофанов С.В., Семенова Л.А.	Проектирование подстанций: учебное пособие	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468847	Оренбург: ОГУ, 2020 г.
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Моторина Н.П.	Общая энергетика: метод. указания к вып. курсовой работы для студентов напр. 13.03.02 (очная, заочная формы обучения)	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.2	Молодых А.В., Моторина Н.П.	Общая энергетика: метод. указания к практическим занятиям для студентов напр. 13.03.02 (очная, заочная формы обучения)	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru			
Э 2	LMS Canvas [Электронный ресурс]: https://lms.misis.ru (Приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.08.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft Office			
П 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П 4	Kaspersky Endpoint Security			
П5	PTC Mathcad Express (свободно распространяемое программное обеспечение)			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Россети ФСК ЕЭС [Электронный ресурс]: https://www.fsk-ees.ru/			
И 2	Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс]: minenergo.gov.ru/			
И 3	Россети Центр [Электронный ресурс]: https://www.mrsk-1.ru/			
И 4	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА [Электронный ресурс]: https://elibrary.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	<p>Аудитория №419 «Лекционная аудитория» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: усилитель-распределитель; монитор; панель аудио; монитор планшетный; компьютер; настенный экран; микшерный пульт; мультимедиа проектор; усилитель звука; документ -камера; система видео-конференции связи; контроллер; коммутатор; звуковые колонки; вокальная радиосистема; комплект учебной мебели на 70 посадочных мест</p>
7.2	<p>Аудитория № 306 «Кабинет для самостоятельной работы» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: проектор; доска; экран настенный; компьютер – 6 шт.; комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде курсовой работы и экзамена. Обучение проводится в один семестр и организуется в соответствии с настоящей программой. Самостоятельная работа студентов осуществляется и контролируется с помощью:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебников, учебных и учебно-методических пособий, электронных образовательных ресурсов; – методических материалов для выполнения курсовой работы; – методических материалов по выполнению практических заданий. <p>Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку лекционных материалов, учебной и справочной литературы; - поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы с использованием библиотечных и электронных образовательных ресурсов, источников информации в сети «Интернет» по изучаемой теме дисциплины; - выполнение курсовой работы; - освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к текущим аттестациям (опросам или тестированиям); - подготовка к экзамену. <p>Допуск к экзамену будет получен обучающимся при условии выполнения учебного плана дисциплины, по результатам сданных курсовых работ, выполненных опросов/тестирований.</p>
