

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ
Казанцева

Ю.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.7 «Электроэнергетические системы и сети»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.И. Черкасова
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Гончаров

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-12	Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	ПК-12.3	Анализирует полученные данные о повреждаемости оборудования и отказах
ПК-15	Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-15.2	Оформляет графическую и текстовую части технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-16	Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-16.2	Оформляет текстовые и графические разделы комплектов проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Теоретические основы электротехники
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Электроснабжение, Энергосбережение и повышение энергоэффективности

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	14	4	14	292	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	6	128	21

Лекционные занятия (6ч.)

1. Классификация электрических сетей. Техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8] Система обозначений. Конструктивное выполнение и условия работы воздушных линий

2. Расчет установившихся режимов. Анализ данных о повреждаемости оборудования и отказах. Оформление текстовых и графических разделов комплектов проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства(4ч.)[1,3,5] Векторные диаграммы токов и напряжений участка сети 35 кВ. Падение и потери напряжения в линии. Продольная и поперечная составляющие падения напряжения. Определение наибольшей потери на-пряжения. Потери напряжения и мощности при равномерно распределенной нагрузке. Определение потерь мощности в линии, имеющей несколько нагрузок

Практические занятия (6ч.)

1. Расчет установившихся режимов Оформление графической и текстовой части технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства(4ч.)[1,3,5] Расчет режима линии по известным нагрузке и напряжению в конце линии. Расчет режима линии по нагрузке и напряжению в начале линии. Расчет режима линии электропередачи при заданном токе нагрузки. Расчет сети из двух последовательных линий при заданных мощностях нагрузки и напряжений в конце

2. Потери энергии в электрических сетях(2ч.)[5,7,8] Классификация потерь

электроэнергии. Расчет потерь энергии в электрических сетях. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Методы испытания силовых трансформаторов электроэнергетических систем и сетей(4ч.)[1,2,7] Повреждаемость оборудования и отказы

Самостоятельная работа (128ч.)

1. Изучение основной и дополнительной литературы

Подготовка к лабораторным работам(119ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

2. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[1,4,5,6,7,8] Подготовка к экзамену

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	164	22

Лекционные занятия (8ч.)

1. Элементы типового проектирования. Способность составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,5,8] Выбор схемных решений. Выбор и обоснование вариантов схемы исполнения сети. Техничко-экономическое сопоставление конкурентных вариантов проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства Приближенный расчет потокораспределения сети. Выбор номинальных напряжений электрической сети. Определение необходимости установки компенсирующих устройств в проектируемой сети. Приближенный баланс активной и реактивной мощностей сети

2. Обеспечение требуемых режимов и регламентированных параметров энергосистем и сетей на основе данных о повреждаемости оборудования и отказах(4ч.)[1,5,7] Баланс активной мощности и связь её с частотой. Баланс реактивной мощности и связь её с напряжением в энергосистеме. Первичное и вторичное регулирование частоты; Регулирование напряжения в электрических сетях;

Практические занятия (8ч.)

1. Основы проектирования(4ч.)[1,5,6] Выбор силовых трансформаторов на подстанциях. Выбор сечения проводников . Экономическая плотность тока.

Технико-экономическое обоснование Оформление графической и текстовой части технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства

2. Выбор конкурентных решений(4ч.)[1,2,3,6,7] Баланс активной и реактивной мощности в системе. Качество электроэнергии и его обеспечение. Способность выбора целесообразных решений и готовность оформлять разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства

Курсовые работы (60ч.)

1. Развитие электрической сети районной энергосистемы. Оформление текстовых и графических разделов комплектов проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства(60ч.)[1,5,6] Выбор и обоснование вариантов схемы исполнения сети. Выбор компенсирующих устройств, трансформаторов и проводов. Технико-экономическое обоснование варианта. Выбор устройств регулирования напряжения в сети.

Самостоятельная работа (164ч.)

1. Электроэнергетические системы и сети(155ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Изучение основной и дополнительной литературы

Выполнение курсового проекта

2. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[1,4,5,6,7,8] Подготовка к экзамену

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Черкасова Н.И. Электропитающие системы и электрические сети [текст]: Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения/ Н.И. Черкасова. - Рубцовск: РИО, 2010. - 202 с. - 110 экз

2. Черкасова Н.И. Электроэнергетические системы и сети: методическое указание к выполнению лабораторных работ для студентов направления 13.03.02 всех форм обучения. /Н.И. Черкасова; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2019. - 24 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Cherkasova_N.I._Ye elektroyenergeticheskie_sistemy_i_seti_\(lab.rab.\)_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Cherkasova_N.I._Ye elektroyenergeticheskie_sistemy_i_seti_(lab.rab.)_2019.pdf) (дата обращения 29.03.2023)

3. Черкасова, Н.И. Электропитающие системы и электрические сети: Метод указ. к выполнению контр. работ/ Н.И. Черкасова. - Рубцовск: РИО, 2007. - 31 с. (114 экз.)

4. Черкасова, Н.И. Электропитающие системы и электрические сети: Метод. указ. к курсовому проектированию для студ. спец. 140211 всех форм обучения/ Н.И. Черкасова. - Рубцовск: РИО, 2010. - 54 с. (145 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник : [16+] / А. В. Лыкин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 363 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236> (дата обращения: 29.03.2023).. – Библиогр.: с. 329-332. – ISBN 978-5-7782-3037-8. – Текст : электронный

6.2. Дополнительная литература

6. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник/ Г.Н. Ополева. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2006. - 480 с. (50 экз.)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. [fabricators.ru>article/elektroenergetika-rossii](http://fabricators.ru/article/elektroenergetika-rossii)

8. [energoceti.ru>articles/energetika-rossii](http://energoceti.ru/articles/energetika-rossii)

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Интерактивная база данных по электрическим сетям и электрооборудованию (https://online-electric.ru/dbase.php)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».