

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2020 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Шевлюгин Максим Валерьевич, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические станции и электроэнергетические системы

Направление подготовки:	<u>13.06.01 – Электро- и теплотехника</u>
Направленность:	<u>Электрические станции и электроэнергетические системы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Исследователь. Преподаватель-исследователь</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 4 29 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Электрические сети и энергосистемы» является формирование у студентов необходимых знаний об электрическом взаимодействии всех элементов системы электроснабжения, на основе глубокого изучения физической сущности процессов и режимов работы, освоения современных методов расчета и проектирования системы электроснабжения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электрические станции и электроэнергетические системы" относится к блоку 1 "Блок 1 «Дисциплины (модули)»" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать и понимать: современные тенденции развития исследований в профессиональной области</p> <p>Уметь: накапливать опыт и знания и их анализировать</p> <p>Владеть: способностью критически оценивать современные научные достижения</p>
2	ОПК-5 способностью к использованию и внедрению результатов научно-исследовательской деятельности и проектной деятельности в производство и учебный процесс	<p>Знать и понимать: Норм и особенностей внедрения результатов научно-исследовательской и проектной деятельности в производство и учебный процесс</p> <p>Уметь: использовать результаты научно-исследовательской и проектной деятельности в производстве и учебном процессе</p> <p>Владеть: анализировать результаты научно-исследовательской и проектной деятельности</p>
3	ОПК-7 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: Особенности организации работы исследовательского коллектива</p> <p>Уметь: выбирать актуальную исследовательскую задачу</p> <p>Владеть: анализировать текущее положение и тенденции развития науки и техники в профессиональной деятельности</p>
4	ПК-1 способностью проводить исследования по связям и закономерностям при планировании развития, проектировании и эксплуатации электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей и систем электроснабжения	<p>Знать и понимать: способы проведения исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: находить связи и закономерности при планировании развития, проектировании и эксплуатации электрических станций и энергосистем</p> <p>Владеть: соответствующей методикой планирования и решения задач</p>
5	ПК-2 готовностью осуществлять исследования по развитию и совершенствованию теоретической и технической базы электроэнергетики с целью обеспечения экономичного и надежного производства электроэнергии, ее транспортировки и снабжения потребителей электроэнергией в необходимом для потребителей количестве и требуемого качества	<p>Знать и понимать: современную материальную базу электроэнергетики, тенденции её развития, а также требования предъявляемые к качеству электроэнергии</p> <p>Уметь: приумножать и использовать накопленный опыт в исследовательской деятельности</p> <p>Владеть: методологией проведения исследований в области профессиональной деятельности</p>
6	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: методологию современных исследований в электро- и теплотехнике</p> <p>Уметь: применять эти методы при проведении</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>исследований</p> <p>Владеть: владеть знаниями и умениями для решения проблем в области профессиональной деятельности</p>
7	ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: как формируется новая методика в научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: разрабатывать и применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</p> <p>Владеть: методикой разработки и критической оценки новых методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Раздел 1 Общие сведения об электрических сетях и системах	2		2		12	16	
2	2	Раздел 2 Раздел 2 Параметры электрических линий и трансформаторов	2		2			4	
3	2	Раздел 3 Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	6		6		24	36	
4	2	Тема 3.4 Потери мощности и энергии в линиях	2		2		6	10	
5	2	Тема 3.5 Потери мощности и энергии в трансформаторах	2		2		6	10	
6	2	Раздел 6 Раздел 4 Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	4		4		12	32	
7	2	Тема 6.7 Падение и потеря напряжения в электрических сетях	2		2		6	10	
8	2	Тема 6.8 Расчет потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых сетях	2		2		6	22	ЭК
9	2	Раздел 9 Раздел 5 Электрический расчет замкнутых сетей	2		2		12	28	ЭК
10	2	Раздел 10 Раздел 6 Регулирование напряжения в электрических	2		2		12	28	ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сетях							
11		Всего:	18		18		72	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в линиях	2
2	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в линиях	2
3	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в трансформаторах	2
4	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в трансформаторах	2
5	2	Раздел 4 Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	Падение и потеря напряжения в электрических сетях	2
6	2	Раздел 4 Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	Расчет потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых сетях	2
7	2		Раздел 1 Общие сведения об электрических сетях и системах	2
8	2		Раздел 2 Параметры электрических линий и трансформаторов	2
9	2		Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	2
10	2		Раздел 5 Электрический расчет замкнутых сетей	2
11	2		Раздел 6 Регулирование напряжения в электрических сетях	2
ВСЕГО:				22 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (РАБОТЫ) НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Электрические сети и энергосистемы» осуществляется в форме лекции и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью, (объяснительно-иллюстративные) и с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Лабораторные работы проводятся на специализированных стендах заводского изготовления с использованием компьютеров.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания, для оценки умений и навыков. Теоретические знания и практические навыки проверяют путем тестирования с использования компьютеров или бумажных носителях и решения практических задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в линиях	6
2	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в трансформаторах	6
3	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в линиях	6
4	2	Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	Потери мощности и энергии в трансформаторах	6
5	2	Раздел 4 Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	Падение и потеря напряжения в электрических сетях	6
6	2	Раздел 4 Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	Расчет потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых сетях	6
7	2		Раздел 1 Общие сведения об электрических сетях и системах	12
8	2		Раздел 3 Потери мощности и энергии в электрических сетях	12
9	2		Раздел 5 Электрический расчет замкнутых сетей	12
10	2		Раздел 6 Регулирование напряжения в электрических сетях	12
ВСЕГО:				84

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электрические сети и энергосистемы. Учебное пособие для студентов специализации «Электроснабжение железных дорог»	Ковалев И.Н.	2014	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Электрические сети и энергосистемы	Караев Р.И., Волобринский С.Д.	1988	Все разделы
3	Электрические сети: Сборник задач	Петренко Л.И.	1985	Все разделы
4	Матричный метод анализа электрических цепей	Мельников Н.А.	1972	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
4. Сайт МОЭСК
5. Сайт Объединенной энергетической компании
6. Сайт ФСК
7. Сайт ТрансЭнерго - филиала ОАО "РЖД"

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами в лаборатории. Компьютеры должны быть обеспечены специальными программами для каждой лабораторной работы.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сетям

INTERNET и INTERANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедийной аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс. Рабочие места в компьютерном классе, подключенные к сетям INTERNET и INTERANET.

4. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2013 (2016).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специального организуемых индивидуальных встреч от может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояния и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, является важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знания основ функционирования систем электроснабжения железных дорог, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в ее деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с исходными данными, научной литературной и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора

целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяют привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течении всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итоги работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной работы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объёма недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируется в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.