

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

27 марта 2022 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Гречишников Виктор Александрович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая энергетика

Направление подготовки:	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  М.В. Шевлюгин
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 24.06.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Общая энергетика» является формирование у студентов необходимых знаний об генерации элетрической мощности, передача, преобразования и потребления электроэнергии, электрическом взаимодействии всех элементов эхлектроэнергетического хозяйства страны на основе глубокого изучения физической сущности процессов и режимов работы, освоения современных методов расчета и проектирования системы электрификайии и электроснабжения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Общая энергетика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Коммутационные и электрические аппараты:

Знания: особенностями процесса восстановления электрической прочности межконтактных промежутков коммутационных аппаратов для характерных случаев отключения токов к. з. и нагрузки; конструктивным выполнением коммутационных электрических аппаратов распределительных устройств всех напряжений постоянного и переменного тока; организацией технического обслуживания и ремонта коммутационных аппаратов;

Умения: рассчитать токи к. з., необходимые для выбора основных электрических коммутационных аппаратов, их изоляторов и токоведущих частей; составить схему главных электрических соединений коммутационных аппаратов тяговой подстанции; выбрать коммутационные электрические аппараты;

Навыки: методами расчета токов к. з. и проверки коммутационных аппаратов на термическую и электродинамическую устойчивость; принципами построения схем главных электрических соединений коммутационных аппаратов тяговых и трансформаторных подстанций; принципами управления и навыками выполнения основных операций над коммутационными электрическими аппаратами постоянного и переменного тока;

2.1.2. Надёжность электроснабжения:

Знания: основные положения теории вероятностей. основные положения теории вероятностей и математической статистики, виды дегрaдaциoн-ных процессов в системе электроснабжения. планы испытания оборудования на надёжность.

Умения: рассчитывать показатели надёжности нового оборудования, показатели надёжности сложных технических объектов. обрабатывать результаты испытаний согласно планам испытаний. разрабатывать и использовать методы расчета надёжности элементов системы электроснабжения в профессиональной деятельности.

Навыки: компьютерными технологиями обработки результатов испытаний. элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений по надёжности. методами экспертизы технической документации.

2.1.3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем:

Знания: Назначение релейной защиты. Требования к релейной защите. Селективность, быстродействие, чувствительность и надёжность действия релейной защиты. Назначение релейной защиты. Требования к релейной защите. Селективность, быстродействие, чувствительность и надёжность действия релейной защиты.

Умения: - производить расчет основных характеристик и реле. -производить расчет уставок различных реле и защит.- производить расчет основных характеристик и реле. - производить расчет уставок различных реле и защит.

Навыки: методами настройки электронных и релейно-контактными защит. методами настройки защит, используемых в тяговых сетях переменного и постоянного тока.

сравнении вариантов технических решений методами настройки электронных и релейно-контактными защит. методами настройки защит, используемых в тяговых сетях переменного и постоянного тока. сравнении вариантов технических решений

2.1.4. Эксплуатация систем электроснабжения:

Знания: Правила устройства электроустановок (ПУЭ), различия техники безопасности при работе в сетях до 1000 В и свыше 1000 В, нормы СанПин, охраны труда и противопожарной безопасности

Умения: Безопасно освобождать от действия электрического тока попавших под него, оказывать доврачебную помощь, применять средства пожаротушения для электроустановок, проводить работы в электроустановках с соблюдением норм заземления и видимых разрывов

Навыки: Навыками борьбы с пожаром в электроустановках, приемами работы в спецодежде и специнструментом, средствами защиты и заземления.

2.1.5. Электрические сети и энергосистемы:

Знания: Методы определения основных параметров электрических сетей. Методы расчета распределительных сетей и питающих сетей напряжением до 220 кВ включительно. Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем.

Умения: Использовать методы расчета параметров электрических сетей в профессиональной деятельности. Проектировать электрические сети, производя все необходимые расчеты. Рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях.

Навыки: Владеть вычислительной техникой. Матричным методом расчета электрических сетей. Навыками разработки мероприятий по экономии электрической энергии.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Системы электроснабжения промышленных предприятий

Знания: Закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем

Умения: Рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях.

Навыки: Навыками разработки мероприятий по экономии электрической энергии.

**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	ПКС-1 Способен, используя знания об особенностях функционирования систем электроснабжения, осуществлять монтаж, испытания, техническое обслуживание и ремонт их основных элементов и устройств;	ПКС-1.1 Применяет полученные знания о способах выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностях функционирования электрических сетей и энергосистем при выполнении различных видов работ, необходимых для обеспечения правильного и надежного функционирования систем электроснабжения.
2	ПКС-2 Способен осуществлять организационно-техническое, административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов передачи электроэнергии потребителям с соблюдением критериев надежности электроснабжения, параметров качества электроэнергии и её эффективного использования и экономного расходования.	ПКС-2.1 Умеет проводить оценку уровня надежности и способен осуществлять организационно-технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (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 6
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	112	112
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Генерация электрической энергии	4		10		71	85	
2	6	Тема 1.1 Принципы получения электрической энергии различного тока и уровня напряжения. Виды электростанций и принципы их построений			6			6	
3	6	Тема 1.2 Принципы передачи электрической энергии на расстояния, параметры и принципы построения электрических сетей различного тока и уровня напряжения	2					2	
4	6	Тема 1.3 Устойчивость работы энергосистем. Автоматическая частотная разгрузка. Экономические аспекты генерации и передачи электроэнергии	2					2	
5	6	Раздел 2 Электроэнергетическое оборудование	6		2		15	23	ПК1
6	6	Тема 2.1 Тяговые подстанции различного класса напряжения. Главные электрические схемы, обеспечение безопасности эксплуатации, учёт электроэнергии, виды потребителей	2					2	
7	6	Тема 2.2 Трансформаторное оборудование, совместная работа трансформаторов, выпрямительные агрегаты, принципы работы, заземления, режимы работы	2					2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	6	Тема 2.3 Коммутационные аппараты электростанций, назначение, эксплуатация, выбор	2					2	
9	6	Раздел 3 Методы расчёта электроэнергетических систем и уставок защитных устройств	6		4		26	36	ПК2
10	6	Тема 3.1 Схемы замещения электроэнергетического оборудования, вольт- амперные характеристики. Режимы работы оборудования	2					2	
11	6	Тема 3.2 Методы расчёта электроэнергетических систем. Принципы физико- математического и имитационного компьютерного моделирования энергетических установок	2					2	
12	6	Тема 3.3 Принципы построения защитных устройств электроэнергетических систем и методы выбора их уставок	2					2	
13		Экзамен							
14		Всего:	16		16		112	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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	6	РАЗДЕЛ 1 Генерация электрической энергии	Принципы получения электрической энергии различного тока и уровня напряжения. Виды электростанций и принципы их построений	6
2	6	РАЗДЕЛ 1 Генерация электрической энергии	Определение удаленности источника питания, исследование потерь электроэнергии при её передаче на разном напряжении, роде тока, частоте	4
3	6	РАЗДЕЛ 2 Электроэнергетическое оборудование	Параллельная работа электрических станций на энергосистему. Устойчивость, потери, режимы.	2
4	6	РАЗДЕЛ 3 Методы расчёта электроэнергетических систем и уставок защитных устройств	Расчёт разветвленной энергосистемы с различными электростанциями, уровнем напряжения и нагрузкой в программе имитационного компьютерного моделирования	4
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Общая энергетика» осуществляется в форме лекции и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной аудиторно-урочной организационной форме на основе 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 разделы, представляющие 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 использованием компьютеров или бумажных носителей 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	6	РАЗДЕЛ 1 Генерация электрической энергии	Распределенная генерация. Газовые, био, ветровые, солнечные электростанции.	15
2	6	РАЗДЕЛ 1 Генерация электрической энергии	Беспроводная передача электроэнергии	15
3	6	РАЗДЕЛ 1 Генерация электрической энергии	Энергетический баланс страны	10
4	6	РАЗДЕЛ 1 Генерация электрической энергии	Определение удаленности источника питания, исследование потерь электроэнергии при её передаче на разном напряжении, роде тока, частоте	31
5	6	РАЗДЕЛ 2 Электроэнергетическое оборудование	Газотурбинное оборудование электростанций	15
6	6	РАЗДЕЛ 3 Методы расчёта электроэнергетических систем и уставок защитных устройств	Методы расчёта переходных процессов в энергетических системах	26
ВСЕГО:				112

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 http://library.mii.ru	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., Волобровский С.Д.	1988 http://library.mii.ru	Все разделы
3	Электрические сети: Сборник задач	Петренко Л.И.	1985 http://library.mii.ru	Все разделы
4	Матричный метод анализа электрических цепей	Мельников Н.А.	1972 http://library.mii.ru	Все разделы

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

1. <http://library.mii.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).

5. Специализированными лабораторными стендами по электрооборудованию электрическим сетям.

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. Познавательно-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 литературой 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 объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируются 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.