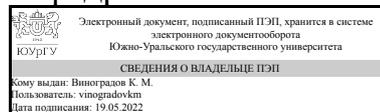


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.13 Электроэнергетические системы и сети
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

уровень Бакалавриат

профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

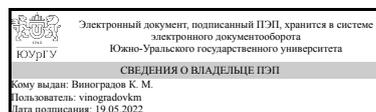
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является общее знакомство с устройством систем электроснабжения и основными элементами СЭС: кабельными и воздушными линиями и трансформаторами. Задачами дисциплины является дальнейшее развитие компетенций ПК-1 и ПК-2. В ходе изучения дисциплины студенты согласно индикаторам достижения компетенций будут уметь "выбирать отпайки РПН" и "рассчитывать параметры режимов электрических сетей". Также согласно индикаторам достижения компетенций студенты будут иметь практический опыт "навыков регулирования напряжения на подстанции" и "оценки режимов работы электроэнергетических сетей"

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассмотрены различные виды электрических сетей и их основные элементы - ЛЭП и трансформаторы. В курсе представлены методики выбора схемы сети, напряжения сети, сечения проводов ЛЭП, марки и типа трансформаторов. Также рассмотрены способы расчета напряжения в узлах сети, выбор рабочей отпайки трансформатора и оценка экономичности режима сети.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети. Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети Умеет: Рассчитывать параметры режимов

	электрических сетей Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники, Общая энергетика, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Электрические и электронные аппараты, Электрические станции и подстанции, Электроснабжение, Моделирование электронных устройств, Техника высоких напряжений, Электрический привод, Автоматизация типовых технологических процессов, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Теория электропривода, Системы управления электроприводов, Преобразовательная техника, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Моделирование электропривода, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их

	<p>характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
изучение материала и выполнение индивидуального задания	28,75	28.75	
подготовка к аттестации	25	25	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Устройство электрических сетей	8	4	0	4
2	Элементы электрических сетей	15	8	0	7
3	Расчет электрических сетей	18	9	0	9
4	Технико-экономическое сравнение вариантов	7	3	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Устройство и классификация электрических сетей	2
2	1	Особенности системообразующих сетей, городских и сельских электрических сетей	2
3	2	Воздушные и кабельные линии электропередачи. Определение параметров модели для разных классов напряжения.	4
4	2	Двухобмоточные и трехобмоточные трансформаторы, трансформаторы с расщепленной обмоткой. Связь параметров модели и паспортных данных	4
5	3	Цели и задачи расчета электрических сетей. Расчет сетей с одним источником питания. Расчет электрических сетей с двумя источниками питания.	4
6	3	Особенности передачи активной и реактивной мощности по электрическим сетям	3
7	3	Регулирование напряжения в электрических сетях	2
8	4	Методики технико-экономического сравнения вариантов СЭС	3

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Выбор схемы электрической сети	2
2	1	Выбор напряжения сети	2
3	2	Выбор сечения проводов в электрической сети. Использование справочных данных	4
4	2	Выбор трансформаторов в узлах сети. Использование справочных данных	3
5	3	Пересчет нагрузки узлов с учетом зарядной мощности и потерь в трансформаторах	2
6	3	Расчет напряжений в узлах электрической сети	4
7	3	Расчет и регулирование напряжения на нагрузке	3
8	4	Оценка капитальных и эксплуатационных затрат на электрическую сеть	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
изучение материала и выполнение индивидуального задания	материалы в электронном юургу	5	28,75
подготовка к аттестации	материалы в электронном ЮУрГУ	5	25

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Задание 1	1	6	Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе. 5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием подробности оформления является	зачет

					<p>оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены ошибки, приводящие к существенно неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения</p> <p>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать</p> <p>0 баллов – задание не прислано.</p> <p>Дополнительный балл ставиться если работа сдана и зачтена (более 3 баллов) в сроки установленные для сдачи задания.</p>		
2	5	Текущий контроль	Задание 2	1	6	<p>Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ.</p> <p>Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе.</p> <p>5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием подробности оформления является оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены ошибки, приводящие к существенно</p>	зачет

						<p>неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения</p> <p>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать</p> <p>0 баллов – задание не прислано.</p> <p>Дополнительный балл ставиться если работа сдана и зачтена (более 3 баллов) в сроки установленные для сдачи задания.</p>	
3	5	Текущий контроль	Задание 3	1	6	<p>Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ.</p> <p>Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе.</p> <p>5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием подробности оформления является оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены ошибки, приводящие к существенно неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения</p> <p>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать</p> <p>0 баллов – задание не прислано.</p> <p>Дополнительный балл ставиться если работа сдана и зачтена (более 3 баллов) в сроки установленные для сдачи задания.</p>	зачет
4	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	1	<p>Студент исправляет замечания и сдает скорректированное индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе согласно критериям приведенным ранее для оценки индивидуальных заданий.</p> <p>На промежуточной аттестации 1 балл соответствует записи "зачет" в ведомости. 0 баллов - "не зачет"</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Если в журнале БРС студент набрал более 60 % от максимального количества баллов, то студент получает зачет. Если количество баллов менее 60 % то студент доделывает невыполненные в ходе обучения задания	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей.	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети.	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	+	+	+	+
ПК-2	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Блок, В. М. Электрические сети и системы Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1986. - 430 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Комиссарова, Е. Д. Электрические сети и системы. Расчеты режимов электрических сетей Текст лекций для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 63 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электропитающие сети систем электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.И. Сафонов, Х.К. Харасов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 57 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электропитающие сети систем электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.И. Сафонов, Х.К. Харасов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 57 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Электропитающие сети систем электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.И. Сафонов, Х.К. Харасов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 57 с. https://energynet.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)