МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03.02 «Проектирование систем электроснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Проектирование, эксплуатация и инжиниринг систем энергоснабжения
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет (ТЭФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.03.02 «Проектирование систем электроснабжения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 146 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	А.В Обухова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Н.Н. Клочкова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.Н Горбунова, кандидат экономических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.А. Кудинов, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	В.А. Кудинов, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен проектировать энергетические системы	ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.
		ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем.
		ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Проектирование тепловых сетей		Моделирование процессов гидродинамики в системах теплоснабжения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	37	37
подготовка к практическим занятиям	20	20
подготовка к экзамену	17	17
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Проектная документация электрической части промышленного предприятия	2	0	0	0	2
2	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	6	0	6	8	20
3	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	6	0	8	10	24
4	Электроснабжение непромышленных объектов	2	0	2	2	6
5	Подготовка к экзамену	0	0	0	17	17
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	37	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				

1	Проектная документация электрической части промышленного предприятия	Тема 1.1. Современные системы электроснабжения	Введение. Цели и задачи дисциплины. Современные системы электроснабжения. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности. Основные типы электроприемников.	2
2	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Тема 2.1.Общие требования, предъявляемые к проектам электрооборудования.	Выбор номинальных напряжений.Режимы нейтрали электроустановок до 1 кВ. Трансформаторы цеховых подстанций и их выбор. Выбор и размещение трансформаторных подстанций. Выбор электрооборудования внутрицеховых сетей.	2
3	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Тема 2.1.Общие требования, предъявляемые к проектам электрооборудования.	Питающие и распределительные силовые сети. Осветительные сети производственных зданий. Выбор конструктивного исполнения электрических сетей. Принципы построения защиты электрических сетей.	2
4	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Тема 2.2. Технико-экономические расчеты при проектировании СЭС.	Выбор экономически целесообразной площади. сечения проводников. Методы определения потерь мощности и электроэнергии. Оценка стоимости потерь мощности и электроэнергии Методика технико-экономической оценки принимаемых решений.	2
5	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Тема 3.1. Схемы внешнего электроснабжения.	Общие требования к системам электроснабжения. Экономичность, надежность электроснабжения; безопасность и удобство эксплуатации; качество электроэнергии; и тд. Проектные решения по обеспечению надежности электроснабжения.	2
6	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Тема 3.2. Главные понизительные подстанции.	Выбор трансформаторов ГПП. Выбор типа, числа и мощности трансформаторов. Выбор схем ГПП. Структурные схемы подстанций. Подстанции глубоких вводов. Выбор схем распределительных устройств.	2
7	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Тема 3.3. Внутризаводское электроснабжение	Основные схемы внутризаводского электроснабжения. Магистральные, радиальные, смешанные схемы с односторонним и двусторонним питанием, достоинства и недостатки, область применения. Канализация электроэнергии на напряжении выше 1 кВ. Основные принципы прокладки кабелей, область применения. Выбор высоковольтного кабеля.	2
8	Электроснабжение непромышленных объектов	Тема 4.1. Электроснабжение непромышленных объектов.	Расчет электрических нагрузок жилых домов и общественных зданий. Определение мощности трансформаторной подстанции. Надежность электроснабжения непромышленных объектов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Расчет электрических нагрузок по цеху.	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности цеха в целом.	2
2	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Выбор количества и мощности ЦТП Расчет мощности компенсирующих устройств (КУ),	Выбор типа трансформаторов. Определение числа и мощности трансформаторов. Выбор мощности и места установки КУ.	2
3	Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Технико-экономическое сравнение вариантов ТП.	Расчет приведенных затрат на различные варианты установки трансформаторов и компенсирующих устройств. Выбор наилучшего.	2
4	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Расчет электрических нагрузок ГПП.	Выбор метода определения расчетных мощностей. Расчет мощности электрооборудования до 1 кВ. Расчет мощности электрооборудования свыше 1 кВ. Определение мощности ГПП.	2
5	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП.	Обоснование количества трансформаторов. Выбор типа и мощности трансформаторов.	2
6	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Определение схемы внутризаводского электроснабжения.	Выбор и обоснование схемы внутризаводского электроснабжения, конструктивного устройства внутризаводской сети. Определение схемы ГПП. Выбор и обоснование схем РУ ВН и РУ НН.	2
7	Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Выбор сечений высоковольтной распределительной сети.	Выбор высоковольтных кабелей по экономической плотности и нагреву аварийным током. Проверка высоковольтных кабелей по термической стойкости. Выбор сечения кабелей с позиции унификации.	2
8	Электроснабжение непромышленных объектов	Определение расчетных мощностей в жилых домах.	Определение электрической нагрузки квартир. Определение электрической нагрузки силового оборудования. Расчет мощности жилого дома в целом.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
2 семестр			
Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ	Подготовка к практическим занятия	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий раздела 2.	8
Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ	Подготовка к практическим занятия	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий раздела 3.	10
Электроснабжение непромышленных объектов	Подготовка к практическим занятия	Подготовка теоретического материала и выполнение расчета по вариантам по темам практических занятий раздела 4	2
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	Повторение изученного материала.	17
		Итого за семестр:	**37**
		Итого:	**37**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : Учеб.пособие / А.В.Пантелеев,Т.А.Летова .- 3-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2008.- 544 с.	Электронный ресурс
2	Сухарев, А.Г. Методы оптимизации : учеб.и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров; МГУ им.М.В.Ломоносова .- 3-е изд., испр.и доп..- М., Юрайт, 2016.- 367 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Гончаров, В.А. Методы оптимизации : Учеб.пособие / В. А. Гончаров.- М., Высш.образование, 2009.- 191 с.	Электронный ресурс
4	Методы оптимизации; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||26859	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Министерство Энергетики РФ	http://www.minenergo.gov.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Информационный ресурс энергетики	http://ukrelektrik.com/publ/	Ресурсы открытого доступа
3	Энергетика и промышленность России	http://www.eprussia.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия null

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы

овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03.02 «Проектирование систем электроснабжения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03.02 «Проектирование систем электроснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Проектирование, эксплуатация и инжиниринг систем энергоснабжения
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет (ТЭФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен проектировать энергетические системы	ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.
		ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем.
		ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Проектная документация электрической части промышленного предприятия				
ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	**Знать** основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	**Уметь** применять полученные знания при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	**Владеть** навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
Проектирование систем электроснабжения напряжением до 1 кВ				

ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	**Знать** основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	**Уметь** применять полученные знания при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	**Владеть** навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
Проектирование систем электроснабжения на напряжении выше 1 кВ				
ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	**Знать** основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	**Уметь** применять полученные знания при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	**Владеть** навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
Электроснабжение непромышленных объектов				
ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	**Знать** основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	**Уметь** применять полученные знания при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	**Владеть** навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
Подготовка к экзамену				

ПК-2.1 Знать основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем	**Знать** основы проектирования тепловых, электрических и гидравлических систем.	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-2.2 Уметь применять полученные знания при проектировании энергетических систем	**Уметь** применять полученные знания при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Владеть навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем	**Владеть** навыками инженерных расчетов при проектировании энергетических систем.	Задачи к практическим занятиям	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

2.1.1 Задачи к практическим занятиям

Решение всех задач осуществляется вручную и с помощью программы EXCEL.

Задание 1

На трансформаторной подстанции установлены два трансформатора. Нагрузка в течение года изменяется от $P_{\max}$ до $P_{\min}$. Определить годовую экономию от отключения одного трансформатора в период минимальной нагрузки. Варианты задания приведены в табл.4.1.

Таблица 4.1

№ варианта	$S_{\text{ном.т}}$, МВА	$S_{\max}$, МВА	$\frac{S_{\min}}{S_{\max}}$, %	$T_{\max}$, ч	$T_{\min}$, ч	Стоимость потерь эл.энерг., руб/кВт·ч
1	1,0	0,8	30	4000	4000	2,5
2	1,6	1,28	35	5000	3000	3,0
3	2,5	2,0	40	2000	6000	2,0
4	4,0	3,2	35	2500	5500	2,2
5	6,3	5,04	30	2200	5800	2,4
6	10	8,0	30	3000	5000	2,6
7	16	12,8	35	3200	4800	2,8
8	25	20,0	40	2600	5400	2,9
9	40	32,0	35	3500	4500	3,2
10	63	50,4	30	2700	5300	3,1

Задание 2

На предприятии работают 1000 электродвигателей со средней мощностью $P_{\text{ср}\,i} = 25$ кВт. Напряжение 380 В. Распределительная сеть радиальная, выполненная проводом в газовых трубах. Средняя длина каждой линии $l_{\text{ср}\,i} = 20$ м. Коэффициент использования ЭД $k_{\text{и.ср}} = 0{,}7$.

Определить как изменятся потери в распределительной сети, если напряжение будет 660 В при том же сечении провода.

Задание 3

Средняя нагрузка цеха №1 - 800 кВА, и цеха № 2 – 400 кВА. Средний коэффициент мощности 0,85. Расстояние между цехами 200 м. Стоимость потерь электроэнергии 5,0 тыс. руб. / кВт·ч·год. Определить какой вариант является оптимальным:

1 вариант. В каждом цехе устанавливается по собственной подстанции.

2 вариант. Цех № 2 питать электрической энергией от подстанции цеха № 1.

Задание 4

Выбрать оптимальный вариант питания 10 цеховых трансформаторов мощностью 1000 кВА (рис. 4.2), $k_{з\,т} = 0{,}75$.

1-й вариант: радиальными кабельными линиями от ГПП.

2-й вариант: сооружение РП на расстоянии 20 м от подстанций. Расстояние от ГПП до подстанций задано в табл.4.2.

Таблица 4.2.

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
l, м	300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900

2.2. Формы промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного эк-замена и заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Проектирование систем электроснабжения»

1. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности. Основные типы электроприемников
2. Выбор типа, числа и мощности трансформаторов ГПП

Для направления 13. 04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Проектирование, эксплуатация и инжиниринг систем энергоснабжения»

Семестр 2

Составитель:
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленным перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр,*	Методы оценивания (*экспертный, самооценка, групповая оценка*	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная*
1	Задания к практическим занятиям	систематически на практических занятиях (письменно)	групповая оценка	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Промежуточная аттестация (экзамен)	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». **Шкала оценивания:**

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 80% более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 60% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 45% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.