

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электроснабжение предприятий

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 4, семестр : 7

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	99
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СЭСП, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Стрельников Н. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Павлюченко Д. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
34. знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
у7. уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Электроснабжение предприятий	
ПК.5.у7 уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии	
1.Выполнение расчёта нагрузки методом коэффициента максимума.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.34 знать методику расчета и выбора силового электрооборудования	
2.Выбор и проверка силового оборудования для систем электроснабжения промышленных предприятий.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Система электроснабжения				
1. Понятие о системе электроснабжения. Структурные схемы распределения электроэнергии на промпредприятиях	0	2	2	
Дидактическая единица: Графики электрических нагрузок				
10. Графики электрических нагрузок	0	6	2	Понятие об электрической нагрузке. Графики электрических нагрузок и их параметры. Расчёт электрической нагрузки методом коэффициента максимума.
Дидактическая единица: Электрооборудование промышленных подстанций и цеховых электрических сетей				
1. Трансформаторы	2	4	2	Силовые трансформаторы и их главные технические характеристики. Выбор силовых трансформаторов с учетом их систематических и послеаварийных перегрузок по ГОСТ 14209-85. Трансформаторы тока и напряжения.

Дидактическая единица: Виды подстанций в системах электроснабжения предприятий: ГПП, ЦТП.				
5. Виды подстанций в системах электроснабжения предприятий: ГПП, ЦТП.	1	4	2	Принципиальные однолинейные схемы главных электрических соединений подстанций. Компоновка подстанций.
Дидактическая единица: Внутрицеховые электросети напряжением 0,38 кВ.				
6. Внутрицеховые электросети напряжением 0,38 кВ.	0	4	2	Назначение, виды схем и их техническое исполнение.
Дидактическая единица: Режимы работы систем электроснабжения.				
7. Режимы работы систем электроснабжения.	2	6	2	Понятие о режимах работы. Нормальные аварийные и послеаварийные режимы работы. Короткие замыкания.
Дидактическая единица: Качество электроэнергии.				
8. Качество электроэнергии.	2	4	2	Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников. Показатели и нормы качества электроэнергии в соответствии с требованиями ГОСТ.
Дидактическая единица: Защита систем электроснабжения и электроприёмников.				
11. Защита систем электроснабжения и электроприёмников.	0	2	2	Нормальные и аварийные режимы работы систем электроснабжения и электроприёмников. Виды защит. Расчёт уставок срабатывания релейных защит. Защитные характеристики защитно-коммутационных электроаппаратов..
Дидактическая единица: Надёжность систем электроснабжения.				
9. Надёжность систем электроснабжения.	2	4	2	Показатели надёжности электроснабжения. Категории электроприёмников и потребителей по степени допустимой бесперебойности электроснабжения. Мероприятия по обеспечению надёжности систем электроснабжения.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Графики электрических нагрузок				

2. Электроприемники и потребители электроэнергии. Основные технические характеристики электроприемников и потребителей. Графики электрических нагрузок.	1	4	2	Электроприемники и потребители электроэнергии. Основные технические характеристики электроприемников и потребителей. Графики электрических нагрузок. Коэффициенты и параметры, характеризующие графики электрических нагрузок.
Дидактическая единица: Электрооборудование промышленных подстанций и цеховых электрических сетей				
5. Электрооборудование промышленных подстанций и цеховых электрических сетей	2	4	1	Организация экономического режима работы двухтрансформаторной подстанции в системе электроснабжения.
Дидактическая единица: Расчётная нагрузка				
6. Расчётная нагрузка	0	4	1	Экспериментальное определение расчётной нагрузки с помощью графика.
Дидактическая единица: Режимы работы систем электроснабжения.				
7. Режимы работы систем электроснабжения.	0	4		Регулирование напряжения в системе электроснабжения.
8. Режимы работы систем электроснабжения.	0	2	1	Регулирование напряжения в системе электроснабжения.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Графики электрических нагрузок				
5. Графики электрических нагрузок	0	2	2	
Дидактическая единица: Электрооборудование промышленных подстанций и цеховых электрических сетей				
4. Выбор мощности силовых трансформаторов..	2	2	1	Выбор и проверка номинальной мощности силовых трансформаторов по ГОСТ 14209-85.
Дидактическая единица: Коммутационные и защитные электроаппараты.				

3. Выбот и проверка коммутационно-защитных электрических аппаратов.	2	2	1	Коммутационные и защитные электроаппараты высокого напряжения: разъединители, выключатели нагрузки, выключатели с высокоц коммутационной способностью. Технические характеристики , выбор и проверка электроаппараты высокого напряжения: Защитно-коммутационные электроаппараты низкого напряжения: автоматические воздушные выключатели, предохранители. Технические характеристики , выбор и проверка электроаппараты низкого напряжения:
Дидактическая единица: Расчётная нагрузка				
2. Расчётная нагрузка	0	4	1	Нагрев проводника. Упрощенное дифференциальное уравнение нагрева изолированного проводника. Расчёт нагрузки методом коэффициента максимума.
Дидактическая единица: Режимы работы систем электроснабжения.				
6. Режимы работы систем электроснабжения.	0	4	1	Расчёт токов короткого замыкания.
Дидактическая единица: Защита систем электроснабжения и электроприёмников.				
3. Защита систем электроснабжения и электроприёмников.	2	4	2	Виды защит: аппаратная и релейная. Требования к защита. Аппаратная защита: предохранители, автоматические воздушные выключатели, пускатели. Релейная защита. Виды релейной защиты. Структурная схема устройства релейной защиты. Расчёт уставок срабатывания.

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Работа по выполнению РГЗ				
14. Работа по выполнению РГЗ	0	40	1	Выполнение РГЗ.
Дидактическая единица: Подготовка к экзамену.				
15. Подготовка к экзамену.	0	31	1, 2	Подготовка к экзамену.

Таблица 3.5

	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Подготовка к защите лабораторных работ.				
0.	0	0		

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	1	28	0
Проектирование системы электроснабжения цеха промышленного предприятия, подробная информация приведена в приложении №3 : Системы электроснабжения : методическое пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2017				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	0	0
Подготовка к занятиям, подробная информация приведена в приложении №1 : Системы электроснабжения : методическое пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2017				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2	78	7
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Системы электроснабжения : методическое пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2017				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №1 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
---	-------------------

Семестр: 7	
<i>Лабораторная:</i>	10
<i>РГЗ:</i>	30
<i>Экзамен:</i>	60

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.5	з4. знать методику расчета и выбора силового электрооборудования	+	+
	у7. уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Стрельников Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. А. Стрельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 99, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179299

Дополнительная литература

1. Гужов Н. П. Системы электроснабжения : [учебник] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Новосибирск, 2008. - 257 с. : ил., табл., схемы

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Системы электроснабжения : методическое пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2017

8.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторный стенд в комплекте	Выполнение лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение предприятий

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электроснабжение предприятий приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля.- РГЗ	Промежуточная аттестация - экзамен
ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	34. знать методику расчета и выбора силового электрооборудования	Виды подстанций в системах электроснабжения предприятий: ГПП, ЦТП. Внутрицеховые электросети напряжением 0,38 кВ. Графики электрических нагрузок Защита систем электроснабжения и электроприёмников. Качество электроэнергии. Надёжность систем электроснабжения. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к экзамену. Понятие о системе электроснабжения. Структурные схемы распределения электроэнергии на промпредприятиях Режимы работы систем электроснабжения. Трансформаторы Электроприемники и потребители электроэнергии. Основные технические характеристики электроприемников и потребителей. Графики электрических нагрузок.	РГЗ, разделы : 1, 2, 3, 4, 6, 11.	Экзамен, вопросы : 1, 2, 3, 5, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 37.
ПК.5/ПТ	36. уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии	Выбор мощности силовых трансформаторов. Выбор и проверка коммутационно-защитных электрических аппаратов. Подготовка к экзамену. Работа по выполнению РГЗ Расчётная нагрузка Режимы работы систем электроснабжения. Электрооборудование промышленных подстанций и цеховых электрических сетей	РГЗ, разделы: 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10.	Экзамен, вопросы : 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 34.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5/ПТ. Экзамен по дисциплине проводится письменно по билетам. Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание РГЗ. Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте

РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем электроснабжения предприятий

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электроснабжение предприятий», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов теоретического характера, а второй - из диапазона вопросов имеющих практическую направленность (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего списка (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Электроснабжение предприятий»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, в ответах на вопросы допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов. оценка составляет 30 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает. оценка составляет 60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электроснабжение предприятий»

1. Электроприёмники (ЭП) и потребители электроэнергии (ПЭ). Технические характеристики ЭП и ПЭ.
2. Графики электрических нагрузок (ГЭН) и их виды. Коэффициенты и параметры характеризующие ГЭН.
3. Нагрев проводников. Упрощенное уравнение нагрева изолированного проводника. Понятие о расчётной электрической нагрузке.
4. Расчётная электрическая нагрузка. Расчёт нагрузки методом упорядоченных диаграмм (порядок расчётов).
5. Определение расчётной однофазной нагрузки методом упорядоченных диаграмм при разных вариантах её включения.
6. Силовые трансформаторы. Их основные технические характеристики, в том числе нагрузочная способность в соответствии с ГОСТ 14209-85.
7. Выбор номинальной мощности силовых трансформаторов с учётом их допустимых систематических и послеаварийных перегрузок в соответствии требованиями ГОСТ 14209-85.
8. Высоковольтные выключатели (выключатель с высокой коммутационной способностью, выключатель нагрузки, разъединитель). Их назначение, условно-графическое изображение и технические характеристики.
9. Низковольтные коммутационно-защитные электроаппараты (автоматические воздушные выключатели и предохранители). Их технические характеристики.
10. Выбор и проверка коммутационных и коммутационно-защитных электроаппаратов на термическое и динамическое действия токов короткого замыкания.
11. Трансформаторы тока и напряжения. Их назначение и технические характеристики. Работа трансформаторов тока и напряжения в режимах короткого замыкания и холостого хода.
12. Электрические сети (определение). Виды электрических сетей систем электроснабжения предприятий по назначению (внешние, межцеховые, цеховые).
13. Электрические сети (определение). Виды межцеховых высоковольтных электрических сетей систем электроснабжения предприятий по их конфигурации.
14. Цеховые электросети напряжением 380 В (без ТП). Их назначение, схемы (не менее 3-х видов), техническое исполнение (указать технические средства).
15. Выбор и проверка силовых проводников (кабель, провод). Выбор проводников для индивидуального подключения электроприёмников(на примере асинхронного электродвигателя).
16. Принципиальная однолинейная схема главных электрических соединений и

- компоновка распределительной подстанции (РП) напряжением 10 кВ. Указать назначение каждого из элементов подстанции.
17. Принципиальная однолинейная схема главных электрических соединений и компоновка главной понижающей подстанции (ГПП). Указать назначение каждого из элементов подстанции.
 18. Принципиальная однолинейная схема главных электрических соединений и компоновка цеховой трансформаторной подстанции (ТП) напряжением 10/0,4 кВ, назначение элементов.
 19. Общее понятие о режимах работы систем электроснабжения. Виды режимов. Нейтраль сети, виды нейтралей и области их применения в системах электроснабжения (указать виды сетей по назначению).
 20. Короткое замыкание. Виды коротких замыканий и составляющие мгновенного значения тока короткого замыкания. Ударный ток. Установившееся значение тока короткого замыкания.
 21. Порядок расчёта трёхфазного тока короткого замыкания (исходная расчётная схема, схема замещения, расчётные выражения).
 22. Порядок расчёта однофазного тока короткого замыкания (исходная расчётная схема, схема замещения, расчётные выражения).
 23. Качество электроэнергии. Стандарт на качество электроэнергии ГОСТ 32144-2013. Назвать параметры качества электроэнергии без пояснений.
 24. Отклонение напряжения. Параметр, характеризующий отклонение напряжения и его расчёт.
 25. Влияние отклонения напряжения на работу электрических сетей и электроприёмников. Регулирование напряжения (указать технические средства и пояснить физический смысл регулирования).
 26. Колебания и провалы напряжения. Причины их появления, параметры, характеризующие колебания и провалы. Мероприятия и технические средства устранения или ограничения колебаний и провалов напряжения (стабилизация).
 27. Искажение кривых напряжения, разложение в ряд Фурье. Причины появления искажений.
 28. Влияние гармоник на элементы системы электроснабжения и электроприёмники, параметры, характеризующие искажения, мероприятия по уменьшению искажений. Силовые резонансные фильтры гармоник.
 29. Несимметрия напряжения. Причины появления несимметрии, параметры, характеризующие несимметрию, мероприятия по уменьшению несимметрии.
 30. Отклонения частоты. Импульс напряжения. Временное перенапряжение.
 31. Защита систем электроснабжения (назначение защиты, требования к защите с необходимыми пояснениями, виды реле).
 32. Релейная защита от токов перегрузки (схема защиты, ток срабатывания, уставка реле, проверка чувствительности защиты).
 33. Релейная защита от токов короткого замыкания (схема, ток срабатывания, уставка реле, проверка чувствительности защиты).
 34. Защита системы электроснабжения от токов перегрузки и токов короткого замыкания с помощью автоматических воздушных выключателей и предохранителей. Защитная характеристика автомата и её использование при настройке защиты.
 35. Надёжность системы электроснабжения и основные термины её характеризующие (понятия: надёжность и работоспособность, отказ, экономический ущерб от отказов, виды ущерба).
 36. Надёжность системы электроснабжения (определение). Общие показатели надёжности. Мероприятия по увеличению надёжности систем электроснабжения.
 37. Показатели надёжности групп последовательно и параллельно включённых элементов. Мероприятия по увеличению надёжности систем электроснабжения.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем электроснабжения предприятий

**Паспорт
расчетно-графического задания**

по дисциплине «Электроснабжение предприятий», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты выполнить расчёты по проектированию системы электроснабжения цеха промышленного предприятия.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны определить расчётные электрические нагрузки цеха (для своего варианта), выбрать номинальную мощность силового трансформатора, определить сечения проводников для подключения отдельных электроприёмников и их групп, выбрать коммутационно-защитные электроаппараты и посчитать уставки их срабатывания.

Обязательные структурные части РГЗ: Введение. Расчёт электрической нагрузки цеха. Выбор мощности силового трансформатора. Формирование цеховой электрической сети. Расчёт нагрузки силового шкафа (шинопровода). Выбор кабеля для подключения силового шкафа (шинопровода). Определение расчётной мощности нагрузки для одного ЭП в составе расчётной группы силового шкафа (шинопровода). Выбор провода или кабеля для индивидуального подключения выбранного ЭП. Выбор автоматических воздушных выключателей. Расчёт тока короткого замыкания. Проверка автоматических воздушных выключателей на действие ТКЗ и настройка расцепителей. Проверка защищённости линий от действия короткого замыкания.

Оцениваемые позиции: полнота выполнения частей РГЗ, качество выполнения всех частей РГЗ.

2. Критерии оценки:

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, часть электрических аппаратов не выбрана или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если некоторые части РГЗ выполнены формально, аппаратные выбранные электрические аппараты не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все разделы выполнены в полном объеме, отдельные разделы выполнены с небольшими погрешностями или имеют малые погрешности, электроаппараты и проводники выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все разделы выполнены в полном объеме, погрешности и мелкие недоработки отсутствуют, выбор электрических аппаратов и проводников обоснован и верен, оценка составляет 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Тема РГЗ «Расчёт системы электроснабжения цеха промышленного предприятия».
Каждому студенту назначается индивидуальный вариант исходной информации для выполнения РГЗ.