

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»  
Первый проректор  
Исагулов А. З.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине EL 4211 «Перенапряжение и изоляция»  
для студентов специальности 5B071800 «Электроэнергетика»

Институт энергетики, телекоммуникаций и автоматики

Кафедра «Энергетика»

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана в соответствии с ГОСО РК 3.08-2006 кандидатом технических наук, доцентом Таткеевой Галиной Галимзяновной, кандидатом технических наук Мехтиевым Али Джаваншировичем.

Обсуждено на заседании кафедры «Энергетика»

Протокол № 3 от «24» сентября 2012 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ «24» сентября 2012 г.

Обсуждено методическим бюро ИЭТА

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

Председатель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

Согласовано с кафедрой «Энергетика»

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ «24» сентября 2012 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Таткеева Галина Галимзяновна - кандидат технических наук, доцент  
Мехтиев Али Дживанширович - кандидат технических наук, доцент

Кафедра энергетики находится в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 565932, доп. 1027.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		Количество контактных часов			Количество часов СРСП	Всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
7	2	15	-	15	30	60	30	90	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Перенапряжение и изоляция» является обязательным предметом высшего профессионального образования – бакалавриат и включается в учебные планы в качестве профильной дисциплины.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является показать студентам взаимную связь между электрическими свойствами основных видов изоляции, уровнем взаимодействующих на нее при эксплуатации перенапряжении и характеристиками защитной аппаратуры, а также вытекающие из этой взаимосвязи освоения навыков квалифицированной эксплуатации электроустановок и устройств высокого напряжения.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: заключается в освоении студентами: требований к изоляции; принципа проектирования изоляции; основных характеристик внешней и внутренней изоляции электроустановок; режимы систем электроснабжения, вызывающие перенапряжения; защита изоляции от возникающих перенапряжений; методы расчета и ограничения

перенапряжений; выбор защитных аппаратов. Нормы, профилактика и методы проведения испытаний изоляции.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представления о: о значении изоляции и влияния перенапряжений на изоляцию в системах электроснабжения,

знать принцип действия и основные виды защитной аппаратуры, а также различные типы изоляции. Основные правила и нормы по эксплуатации изоляции, техники безопасности и требования охраны труда при эксплуатации защитной аппаратуры;

уметь производить расчеты систем молниезащиты и заземления грозозащиты подстанций, потерь электрической энергии на корону, удельного числа грозовых отключений линии, изоляторов. Правильно оценивать надежность, экономичность и целесообразность выбора изоляции при решении инженерных задач;

приобрести практические навыки работы по профилактики различных повреждений изоляции, борьбы с перенапряжениями в сетях электроснабжения, производить испытания и измерения сопротивления изоляции, а также по обслуживанию и эксплуатации изоляции, и аппаратуры защиты в сетях электроснабжения.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. ТОЭ 1	Электрические и магнитные цепи
2. Физика 1, 2	Все темы
3. Математика 1, 2	Статистика и теория случайных функций
4. Электротехническое материаловедение	Все разделы
5. Химия	Вода, растворы и их свойства. Растворы электролитов. Период полураспада вещества.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Перенапряжения и изоляция», используются при освоении следующих дисциплин: релейная защита и автоматика в системах электроснабжения, монтаж и эксплуатация электрооборудования.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч			
	лекции	лабораторные	СРСП	СРС
1 Изоляция токоведущих частей низкого и высокого напряжения.	3	3	5	5
2 Электрические разряды в воздухе	3	3	5	5
3 Изоляторы.	3	3	5	5
4 Виды перенапряжений и защита от них	3	3	10	10
5 Испытательные оборудования высокого напряжения	3	3	5	5
ИТОГО:	15	15	30	30

## Перечень лабораторных занятий

1. Исследование конструкции основных видов разрядника и их применение.
2. Изучение конструкции изоляторов.
3. Изучение изоляции кабелей высокого напряжения.
4. Построение изоляции электрооборудования.
5. Исследование испытательного оборудования высокого напряжения.

## Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Различные виды перенапряжений	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Изучение характера протекания различного рода перенапряжений	[1,2,3,4]
Тема 2. Возможные защиты от перенапряжений	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Изучение способов защит от перенапряжений	[1,2,5,6]
Тема 3. Электрические разряды	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Изучение форм разрядов	[1,2,3]

## Темы контрольных заданий для СРС

1. Требования к изоляции.
2. Виды и характеристики изоляции.
3. Электрическая прочность газовой изоляции.

4. Термоокислительное старение и увлажнение бумажно-масляной изоляции.
5. Назначение, основные виды, основные свойства внутренней изоляции.
6. Длительная электрическая прочность.
7. Комбинированные изоляционные материалы и регулирование электрических полей в изоляционных конструкциях.
8. Разряды в равномерных и не равномерных электрических полях.
9. Пробой жидких диэлектриков.
10. Пробой твёрдых диэлектриков.
11. Тепловой пробой диэлектриков.
12. Условия эксплуатации изоляторов.
13. Возможность восстановления изоляторов после пробоя.
14. Изучить методику расчета грозозащиты.
15. Внутренние перенапряжения и защита от них.
16. Феррорезонансные перенапряжения.
17. Установки выпрямленного напряжения.
18. Генераторы коммутационных перенапряжений.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40 %) и составляет значение до 100 % в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	30-49	Неудовлетворительно
Z	0	0-29	

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и

прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРМ, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРМ, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРМ, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРМ владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРМ владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРМ владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРМ по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Оценка «Z» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда манистрант не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом

аудиторных занятий и СРМ по дисциплине, пропустил более половины занятий и не представил вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7-й и 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% от содержания	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,0
Конспекты лекций	6,0							*								*		12,0
Защита лаб. работ	15,0							*								*		30,0
Письменный опрос	5,0							*								*		15,0
Экзамен																		40
Всего по аттестац.								30								30		60
Итого																		100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Перенапряжение и изоляция» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Быть предельно дисциплинированным и внимательным, беспрекословно выполнять все указания преподавателя, а также во время проведения лабораторной работы находиться непосредственно у исследуемой лабораторной установки.
4. Соблюдать правила техники безопасности.
5. Активно участвовать в учебном процессе.
6. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф,И,О. Автора (авторов)	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество	
			в библиотеке	на кафедре
Основная литература				
М.В. Костенко.	Техника высоких напряжений. Учебное	М., «Высшая школа», 1973.	20	2

	пособие для вузов.			
В.П. Ларионова	Техника высоких напряжений.	М.: Энергоиздат, 1982.	30	
Сви П.М. -	Контроль изоляции оборудования высокого напряжения.	М.: Энергия, 1980.	20	
Баженов С.А., Воскресенский В.Ф.	Профилактические испытания изоляции оборудования высокого напряжения.	М.: Энергия, 1977.	10	
	Передача энергии постоянным и переменным током. Руководящие указания по защите от внутренних и грозовых перенапряжений сетей 3-750 кВ	Тр. НИИПТ, 1975.	5	
Дополнительная литература				
М.Л. Аронов, В.В. Базуткин, П.В. Борисоглебский и др., 1982,- 352с. ил.	Лабораторные работы по технике высоких напряжений: Учебное пособие для ВУЗов.	2-е издание, перераб. и доп., -М.: Энергоатомиздат	3	
	Типовая инструкция по обмыву внешней изоляции электрооборудования ОРУ 220, 330, 500 и 750 кВ под напряжением-	М.: Фирма ОРГРЭС, 1999.	25	
	Правила применения и испытания средств защиты используемых в электроустановках, технические требования к ним.	М.: Главгосэнергонадзор, 1993 г.	10	

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Выполнение лабораторной работы №1	изучить конструкцию разрядников	[1], [2],[7]	1 неделя	Текущий	3 неделя
Выполнение лабораторной работы №2	изучение конструкций изоляторов	[1], [2],[7]	1 неделя	Текущий	5 неделя
Тестовый	Закрепление	[1],[2],[3]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Выполнение лабораторной работы №3	Изучить основные типы и марки кабелей высокого напряжения	[1], [2],[3],[4],[7]	1 неделя	Текущий	9 неделя
Выполнение лабораторной работы №4	Изучение конструкции изоляции силового электрооборудования и электрических аппаратов.	[1], [2],[3],[4],[7]	1 неделя	Текущий	11 неделя
Выполнение лабораторной работы №5	изучить основные типы испытательных установок	[1], [2],[7], [9]	1 неделя	Текущий	13 неделя
Тестовый	Закрепление	[1],[2],[3]	1 контактный час	Рубежный	13 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	1 контактный час	Итоговый	В период сессии

Гос. изд. лиц. № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Подписано в печать  
Формат 60x90/16  
Усл.печ.л. п.л. Тираж экз. Заказ Цена договорная

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б.Мира, 56