



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

Кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Инженер техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

» 11 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы электроизоляционной и конденсаторной техники»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата – академическая

Направление

13.03.02 «Электроэнергетика и
электротехника»

**Направленность(профиль)
программы бакалавриата**

Конструирование и технологии в
электротехнике

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

Конструирование и технологии в
электротехнике

Форма обучения:

Очная

Курс: 4

Семестр(-ы): 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля: Диф. зачет- 8 семестр

Пермь 2016

Рабочая программа дисциплины «Основы электроизоляционной и конденсаторной техники» составлена на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 03 сентября 2015 г. номер приказа 955 по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация (степень) «бакалавр»);

- Компетентностной модели выпускника по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профилю «Конструирование и технологии в электротехнике», утвержденной – 28 апреля 2016г.;

- Базового учебного плана очной формы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02, профилю «Конструирование и технологии в электротехнике», утвержденного 28 апреля 2016г.

Рабочая программа согласована:

- с рабочими программами ранее изученных дисциплин: «Физика диэлектриков», «Технология диэлектриков», «Теплопередача», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике» «8» сентября 2016 г., протокол № 1

Разработчик, доцент каф.КТЭ



Т.В. Костыгова

Рецензент,
канд.техн.наук



А.В.Казakov

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
д-р техн.наук., проф.



Н.М.Труфанова

Рабочая программа одобрена методической комиссией Электротехнического факультета
« 17 » 10 2016 г., протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета,
канд.техн.наук, проф.



А.Л.Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Конструирование и технологии в электротехнике»
д-р техн. наук, проф.



Н.М.Труфанова

Начальник управления образовательных
программ,
канд. техн. наук, доц.



Д.С.Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины «Основы электроизоляционной и конденсаторной техники» - формирование теоретической базы по расчету основных характеристик конденсаторов и технологией их изготовления, изучение процессов, происходящих в электрической изоляции при воздействии электрического поля и внешних факторов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет части следующих компетенций:

- Способность использовать знание номенклатуры материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники для выбора требуемых материалов и изделий конкретных устройств (ПСК-1);
- Способность использовать основные физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции электроэнергетических, электротехнических и радиоэлектронных устройств, кабельных изделиях и проводах, электрических конденсаторах, материалах и системах электрической изоляции для технологии разработки, изготовления и эксплуатации материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники (ПСК-2)

1.2. Задачи учебной дисциплины

- **формирование знаний**
 - изучение характеристик и конструкции конденсаторов с различными видами изоляции;
- **формирование умений**
 - выбора изоляционных материалов и конденсаторов для работы в электрическом поле;
- **формирование навыков**
 - оценки влияния различных факторов на работу конденсаторов и электрической изоляции; изучение технологии изготовления конденсаторов с различными видами изоляции.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- *изоляционные материалы, применяемые для изготовления конденсаторов, кабелей и проводов;*
- *характеристики и свойства изоляционных материалов и конденсаторов для использования в электроэнергетике;*
- *применение изоляционных материалов и конденсаторов в технологических целях;*
- *способы и технология изготовления конденсаторов с различными типами диэлектриков;*
- *методы экспериментального исследования характеристик материалов и конденсаторов;*
- *влияние различных факторов на работу электротехнических материалов и конденсаторов;*
- *способы автоматизации при изготовлении различных типов конденсаторов.*

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы электроизоляционной и конденсаторной техники» относится к *вариативной* части блока 1 «Дисциплины» и является *обязательной* при освоении ОПОП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессионально-специализированные компетенции			
ПСК-1	Способность использовать знание номенклатуры материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники для выбора требуемых материалов и изделий конкретных устройств	Б1.ДВ.06.1 Технология диэлектриков Б1.Б.13 Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ПСК-2	Способность использовать основные физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции электроэнергетических, электротехнических и радиоэлектронных устройств, кабельных изделиях и проводах, электрических конденсаторах, материалах и системах электрической изоляции для технологии разработки, изготовления и эксплуатации материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Б1.Б.13 Электротехническое и конструкционное материаловедение Б1.ДВ.06.1 Технология диэлектриков Б1.ДВ.03.1 Теплопередача	Б1.В.04 Оптические и электрические кабели связи

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПСК-1 и ПСК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1

Код ПСК-1	Формулировка компетенции Способность использовать знание номенклатуры материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники для выбора требуемых материалов и изделий конкретных устройств.
---------------------	--

Код Б1.В.05 ПСК-1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность использовать знание номенклатуры изоляционных материалов при производстве и эксплуатации конденсаторов.
--------------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: - классификацию используемых материалов; - терминологию, определения основных свойств и технологических характеристик материалов, применяемых в производстве конденсаторов и кабелей; - физические характеристики основных изоляционных материалов;	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
Уметь: - анализировать характеристики материалов и конденсаторов для определенных условий работы; - использовать в практической деятельности экспериментальные факторы, результаты исследований, формулы, термины, введенные в данном курсе; - прогнозировать изменение свойств диэлектрических материалов под влиянием внешних факторов;	<i>Практические занятия. Лабораторные работы, Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Вопросы диф. зачета Вопросы контрольной работы Типовое задание к лабораторным работам</i>
Владеть: - навыками решения задач по расчету основных характеристик материалов и конденсаторов; - навыками анализа при выборе необходимых материалов и конденсаторов; - навыками применения полученной технической информации для использования материалов	<i>Лабораторные работы. Практические занятия Самостоятельная работа студентов по решению лабораторных задач.</i>	<i>Вопросы диф. зачета Вопросы контрольной работы Типовое задание к лабораторным работам</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-2

Код ПСК-2	Формулировка компетенции Способность использовать основные физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции электроэнергетических, электротехнических и радиоэлектронных устройств, кабельных изделиях и проводах, электрических конденсаторах, материалах и системах электрической изоляции для технологии разработки, изготовления и эксплуатации материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники.
------------------	--

Код Б1.В.05 ПСК-2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность использовать основные физико-химические закономерности процессов в электрической изоляции и электрических конденсаторах.
--------------------------	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенций студент должен: Знать: - основные законы физики; - основные единицы физических величин; - определения основных параметров и физических величин;	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Вопросы для текущего и рубежного контроля.</i>
Уметь: - использовать основные физические величины и единицы их измерения; - обосновывать обозначения и определения основных физических величин; - анализировать полученные результаты	<i>Практические занятия. Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</i>	<i>Вопросы диф. зачета Вопросы контрольной работы</i>
Владеть - опытом применения основных физических величин и обозначений; - навыками применения терминологии материалов и конденсаторов	<i>Лекции Лабораторные работы. Практические занятия Самостоятельная работа студентов.</i>	<i>Вопросы диф. зачета Вопросы контрольной работы Задание к лабораторным работам</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 8	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	56	56
	- в том числе в интерактивной форме	25	25
	- лекции (ЛЗ)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	4	4
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	0	0
	- лабораторные работы (ЛР)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	0	0
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88
	- изучение теоретического материала	35	35
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к практическим занятиям	18	18
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	20	20
	- подготовка к лекциям	15	15
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине диф.зачет	0	0
5	Трудоемкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачетных единицах (ЗЕ)	4	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- цип- лины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч/ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Самос- тояте- льная работа	Итоговый контроль	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2,5	0,5	2			4		6,5
		2	7	1	2	4		4		11
		3	8	2	2	4		8		16
		4	5,5	1,5	2	2	1	4		10,5
	Всего по модулю:		23	5	8	10	1	20		44/1,2
2	2	5	3	1	2			6		9
		6	4	2	2			6		10
		7	6	2	4			8		14
		8	3	1	2		1	6		10
	Всего по модулю:		16	6	10		1	26		43/1.2
3	3	9	1	1				4		5
		10	1,5	1,5				6		7,5
		11	1,5	1,5				8		9,5
		12	1	1				8		9
		13	5	1		4		8		13
		14	5	1		4		8		13
	Всего по модулю:		15	7		8		42		57/1.6
Промежуточная аттестация								Диф.зачет		
Всего:			54	18	18	18	2	88		144/4

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1

Конденсатор в цепи постоянного и переменного тока

Раздел 1. Поляризация, сопротивление изоляции конденсатора.

Л – 5ч, ПЗ – 8 ч., ЛР – 10 ч., СРС – 20 ч, КСР – 1 ч.

Тема 1. Краткие сведения об истории развития конденсаторостроения. Классификация конденсаторов.

Л – 0,5ч, ПЗ – 2 ч., СРС – 4 ч.

Тема 2. Конденсаторная секция и ее емкость. Номинальная емкость. Основные виды поляризации диэлектриков. Зависимость емкости от температуры. Температурный коэффициент емкости.

Л – 1ч, ПЗ – 2 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 4 ч.

Тема 3. Конденсатор в цепи постоянного тока. Зарядка конденсатора. Сопротивление изоляции и постоянная времени конденсаторов. Разряд конденсатора. Явление саморазряда. Коэффициент абсорбции конденсаторов.

Л – 2ч, ПЗ – 2 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 8 ч.

Тема 4. Конденсатор в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление конденсатора. Фильтровые конденсаторы. Индуктивность конденсаторов и полное сопротивление. Кажущая и реактивная мощность конденсаторов.

Л – 1,5ч, ПЗ – 2 ч., ЛР – 2 ч., СРС – 4 ч, КСР – 1 ч.

Модуль 2

Диэлектрические потери и мощность конденсаторов

Раздел 2. Потери в конденсаторе, электрическая прочность конденсаторов.

ЛК – 6 ч., ПЗ – 10 ч., СРС – 26 ч, КСР – 1 ч.

Тема 5. Обкладки конденсаторов. Применяемые проводниковые материалы. Обкладки из фольги. Металлизация диэлектриков. Особенности металлизированного диэлектрика.

Л – 1ч, ПЗ – 2 ч., СРС – 6 ч.

Тема 6. Потери энергии в конденсаторе. Расчет потерь. Схемы, эквивалентные конденсатору с потерями. Угол потерь. Зависимость угла потерь от температуры, частоты, напряжения.

Л – 2ч, ПЗ – 2 ч., СРС – 6 ч.

Тема 7. Электрическая прочность конденсаторов. Кратковременная и длительная электрическая прочность. Явление старения диэлектриков. Электрический расчет изоляции.

Л – 2ч, ПЗ – 4 ч., СРС – 8 ч

Тема 8. Удельные характеристики конденсаторов: удельная емкость, удельный заряд, удельная энергия, удельная реактивная мощность.

Л – 1ч, ПЗ – 2 ч., СРС – 6 ч, КСР – 1 ч.

Модуль 3.

Технология изготовления конденсаторов

Раздел 3. Конденсаторы с различными типами диэлектриков

ЛК – 7 ч., ЛР – 8 ч., СРС – 42 ч.

Тема 9. Конденсаторы с газообразным и жидким диэлектриком. Общая характеристика. Воздушные, газонаполненные и вакуумные конденсаторы. Конденсаторы с жидким диэлектриком.

Л – 1ч, СРС – 4 ч

Тема 10. Конденсаторы с твердым неорганическим диэлектриком. Общая характеристика. Слюдяные конденсаторы. Конденсаторная слюда, ее свойства. Технология изготовления слюдяных конденсаторов. Керамические конденсаторы, технология производства и свойства. Стекланные, стеклокерамические и стеклокерамические конденсаторы.

Л – 1,5ч, СРС – 6 ч

Тема 11. Конденсаторы с твердым органическим диэлектриком. Общая характеристика. Бумажные конденсаторы. Конденсаторная бумага, ее свойства. Технология изготовления бумажных конденсаторов. Металлобумажные конденсаторы. Пленочные конденсаторы с неполярным, полярным и комбинированным диэлектриком.

Л – 1,5ч, СРС – 8 ч

Тема 12. Электролитические (оксидные) конденсаторы. Общая характеристика. Особенности конструкции. Технология изготовления сухих алюминиевых конденсаторов. Танталовые, ниобиевые, титановые конденсаторы.

Л – 1ч, СРС – 8 ч

Тема 13. Конденсаторы с механически управляемой емкостью. Законы изменения емкости с изменением угла поворота пластин.

Л – 1ч, ЛР – 4 ч., СРС – 8 ч

Тема 14. Конденсаторы с электрически управляемой емкостью. Вариконды и варикапы.
Л – 1ч, ЛР – 4 ч., СРС – 8 ч

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Изучение классификации и маркировки конденсаторов
2	2,3,4	Расчет емкости, заряда, энергии, сопротивления изоляции конденсаторов. Конденсатор в цепи постоянного тока.
3	5	Расчет потерь в обкладках конденсатора.
4	6	Расчет схем замещения в конденсаторах.
5	6	Расчет диэлектрических потерь в конденсаторах.
6	7	Расчет электрической прочности в конденсаторах
7	7	Расчет электрического поля в конденсаторах с двухслойным диэлектриком
8	8	Расчет удельных характеристик конденсаторов

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	<i>Исследование влияния температуры на емкость конденсаторов.</i> Производится расчет температурного коэффициента емкости различных конденсаторов, оценивается влияние температуры на емкость конденсаторов
2	3	<i>Исследование саморазряда и коэффициента абсорбции конденсаторов</i> При размыкании обкладок заряженного конденсатора на обкладках накапливается остаточный заряд, что ведет к получению остаточного напряжения. Производится расчет коэффициента абсорбции различных конденсаторов в зависимости от напряжения и времени заряда.
3	4	<i>Исследование индуктивности и частотных характеристик конденсаторов.</i> Проводится исследование резонансной частоты различных конденсаторов, зависимости емкости, индуктивности и полного

4	13	сопротивления конденсаторов <i>Исследование конденсаторов с механически управляемой емкостью</i> Проводится исследование законов изменения емкости конденсаторов с механическим изменением емкости от угла поворота пластин. Задачей лабораторной работы является определение закона изменения емкости
5	14	<i>Исследование конденсаторов с электрически управляемой емкостью</i> К нелинейным конденсаторам относятся вариконды и варикапы. Проводится исследование поведения варикапов и варикондов при работе под напряжением. Производится расчет емкости, коэффициентов спроса и нелинейности.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1.Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекциям	2
2	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
3	Изучение теоретического материала	2
	подготовка к практическим занятиям	4
	подготовка отчетов по лабораторным работам	2
4	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
5	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
6	Изучение теоретического материала	2
	подготовка к лекциям	2
	подготовка к практическим занятиям	2
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекциям	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	4

9	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лекциям	2
10	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лекциям	3
11	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
12	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лекциям	4
13	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
14	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка отчета по лабораторной работе	6
Итого: в ч / в ЗЕ		88/2,4

5.2. Индивидуальные задания

Не предусмотрены

5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя, которые нацелены на активизацию процессов усвоения материала, стимулирования ассоциативного мышления студентов и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления; развитие творческих навыков по управлению рисками через разработку и реализацию мероприятий по защите от них.

5.4. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям.

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2, 3).

Тематика контрольных работ:

Модуль 1

1 Конденсатор в цепи постоянного тока

2 Конденсатор в цепи переменного тока

Модуль 2

3 Потери энергии в конденсаторах

4 Электрическая прочность конденсаторов

Модуль 3

5 Конденсаторы с твердым неорганическим диэлектриком

6 Конденсаторы с твердым органическим диэлектриком

7 Конденсаторы с жидким и газообразным диэлектриком

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Оценка выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций.

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	*ТТ	ЛР	РКР	Диф.зачет
3.1 знать стандартную терминологию, классификацию используемых материалов	ТТ1			ТВ
3.2 знать основные физико-химические характеристики и свойства электроизоляционных материалов и конденсаторов;	ТТ2			
3.3 знать основные законы физики;	ТТ3			
3.4 знать определение основных параметров материалов и конденсаторов.	ТТ4			
3.5 знать технологию изготовления конденсаторов с различными видами изоляции.	ТТ5			
У.1 уметь анализировать характеристики материалов конденсаторов;			РКР1-3	ПЗ
У.2 уметь Использовать основные физические величины и единицы их измерения;			РКР1-3	
У.3 уметь Выполнять расчет электрического поля в электроизоляционных материалах и конденсаторах.			РКР1-3	
В.1 владеть навыками использования терминологии материалов и конденсаторов.		ОЛР1-5	РКР1-3	КЗ
В.2 владеть навыками расчета основных характеристик материалов и конденсаторов;		ОЛР1-5	РКР1-3	
В.3 владеть навыками применения технической информации для использования материалов и конденсаторов;		ОЛР1-5	РКР1-3	
В.4 владеть навыками анализа влияния различных факторов на работу материалов и конденсаторов.		ОЛР1-5	РКР1-3	

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РКР – рубежные контрольные работы;

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

ОЛР-отчет по лабораторным работам,

ТВ – теоретический вопрос,

ПЗ – практическое задание,

КЗ – комплексное задание.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б.1.В.05 Основы электроизоляционной и конденсаторной техники	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
(полное название дисциплины)	(цикл дисциплины)	
☐	базовая часть цикла	☒
☒	вариативная часть цикла	☐
		обязательная по выбору студента
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника/ <i>Конструирование и технологии в электротехнике</i>	
(код направления подготовки)	(полное название направления подготовки)	
ЭЭ/КТЭ	Уровень подготовки:	Форма обучения:
(аббревиатура направления подготовки)	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016	Семестр: 8	Количество групп: 1
(год утверждения учебного плана ОПОП)		Количество студентов: 16

Костыгова Татьяна Васильевна, доцент,
 электротехнический факультет,
 кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике», телефон: 239-18-50,
 e-mail: ktei@pstu.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Т.В. Костыгова. Основы конденсаторной техники. - Пермь, ПГТУ, 2010. - 206с	80
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Т.В. Костыгова. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Основы электроизоляционной и конденсаторной техники» Пермь, Изд-во ПГТУ, 2010-30 с.	на кафедре 50
2.2 Периодические издания		
	Не предусмотрены	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрены	
2.4 Официальные издания		
	Не предусмотрены	
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на «__» _____ 201__ г.

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на «__» _____ 201__ г.

основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку ода

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1– Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
		Не предусмотрены		

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
				Не предусмотрены

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория конденсаторной техники	Кафедра КТЭ	208, корп. А ЭТФ	36 м ²	12

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	ПК <i>Intel Pentium Dual CPU</i> 2000 МГц	1	Оперативное управление	208, корп. А ЭТФ
2	Измеритель добротности Е4-11	1	Оперативное управление	208, корп. А ЭТФ
3	Осциллограф универсальный двухканальный GOS-62OFG	1	Оперативное управление	208, корп. А ЭТФ
4	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109	1	Оперативное управление	208, корп. А ЭТФ
5	Осциллограф универсальный запоминающий Я40-2900	1	Оперативное управление	208, корп. А ЭТФ

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1.		
2.		
3.		