



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
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

«08» 12 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Расчет и конструирование силовых кабелей»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата – академическая

Направление подготовки:	13.03.02 «Электротехника 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: 3 Семестр: 5,6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	216 ч

Виды контроля:

Экзамен: 6 семестр Зачёт: 5 семестр Курсовой проект: 6 семестр Курсовая работа: -

Пермь
2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Расчет и конструирование силовых кабелей» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускников по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль программы бакалавриата «Конструирование и технологии в электротехнике», утвержденной «28» апреля 2016 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль программы бакалавриата «Конструирование и технологии в электротехнике», утвержденного «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Электрический привод, Основы кабельной техники, Профилактика электрической изоляции кабелей, Профилактика электрической изоляции трансформаторов, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук  А.Е. Терлыч

Рецензент

канд. техн. наук  А.В. Казаков

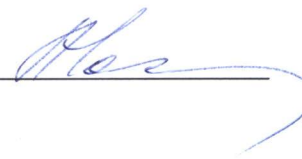
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике» «08» сентября 2016 г., протокол № 1

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

 Н.М. Труфанова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Электротехнического факультета «05» 12 2016 г., протокол № 11.

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 – формирование базовых знаний в области конструирования токопроводящих жил, теории силовых электрических кабелей переменного и постоянного тока и их электрического расчета, теплового расчета кабелей, проложенных в земле и на воздухе с учетом потерь полезной мощности в экранах и изоляции, характеристиках и маркировке различных конструкций кабелей.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);

1.2 Задачи учебной дисциплины

формирование знаний

- *изучение теории силовых электрических кабелей переменного и постоянного тока и их электрического и теплового расчета;*

формирование умений

- *разработки конструкций кабелей;*

формирование навыков

- *расчета конструктивных элементов кабелей и их эксплуатационных характеристик.*

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- *конструкции современных кабелей и проводов;*
- *материалы и конструкции токопроводящих элементов кабелей;*
- *материалы и конструкции изоляции кабелей и защитных покровов;*
- *электрическое, магнитное и тепловое поле в кабелях;*
- *эксплуатационные характеристики кабелей.*

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Расчет и конструирование силовых кабелей» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору студента 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 (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-6	Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		Б1.В.14 Электрический привод, Б1.ДВ.05.1 Основы кабельной техники, Б1.ДВ.07.1 Профилактика электрической изоляции кабелей, Б1.ДВ.07.2 Профилактика электрической изоляции трансформаторов

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-6

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-6

Код ПК-6	Формулировка компетенции: Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
-----------------	---

Код Б1.ДВ.05.2 ПК-6	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность рассчитывать режимы работы электрических кабелей.
----------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	
Знать: - терминологию, основные понятия и определения; - конструкции силовых кабелей и их элементов; - законы, лежащие в основе работы кабельных изделий.	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
Уметь: - рассчитывать параметры элементов конструкции кабелей и проводов; - рассчитывать эксплуатационные характеристики кабелей и проводов.	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке отчетов по лабораторным работам.</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
Владеть: - методами экспериментальных исследований механических, электрических и тепловых параметров кабельных изделий.	<i>Лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к выполнению лабораторных работ.</i>	<i>Отчет по лабораторным занятиям</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 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 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		семестр 5	семестр 6	всего
1	Аудиторная (контактная работа)	38	30	68
	- в том числе в интерактивной форме	20	20	40
	- лекции (Л)	16	10	26
	- в том числе в интерактивной форме		10	10
	- лабораторные работы (ЛР)		16	16
	- в том числе в интерактивной форме	14		14
	- практические занятия (ПЗ)	18		18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	8
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	32	80	112
	- изучение теоретического материала	20	18	38
	- расчётно-графические работы	-	-	-
	- курсовой проект	-	36	36
	- курсовая работа	-	--	-
	- реферат	-	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	12	8	20
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	-	18	18
	- индивидуальные задания	-	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	Зачет -	Экзамен 36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)			216 6

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вый кон- троль	самосто- ятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2	1	1				5	7
		2	2	1	1		1		5	8
		3	3	1	2				5	8
		4	3	1	2		1		5	9
	Всего по моду- лю:		10	4	6	-	2		20	32 / 0.8
2	2	5	4	2	2				8	12
		6	4	2	2				6	10
		7	4	2	2		1		6	11
		8	4	2	2				6	10
		9	4	2	2				6	10
		10	4	2	2		1		8	13
	Всего по моду- лю:		24	12	12	-	2		40	66 / 2
Итоговая аттестация: зачет										
3	3	11	6	2		4	1		9	16
		12	4	2		2			8	12
		13	3	1		2	1		8	12
	Всего по моду- лю:		13	5	-	8	2		25	40 / 1
4	4	14	6	2		4	1		9	16
		15	4	2		2			9	13
		16	3	1		2	1		9	13
		Курсо- вой проект							36	
	Всего по моду- лю:		13	5	-	8	2		27	42 / 1,2
Итоговая аттестация: экзамен								36		36/1
Всего:			60	26	18	16	8	36	112	212 / 6

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Токопроводящие жилы

Раздел 1. Токопроводящие жилы

Л – 4 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 20 ч, КСР – 2ч.

Тема 1. Скрученные токопроводящие жилы.

Тема 2. Параметры скрутки.

Тема 3. Конструкции токопроводящих жил.

Тема 4. Секторные токопроводящие жилы.

Модуль 2. Электрическое поле в кабеле

Раздел 2. Электрическое поле в кабеле

Л – 12 ч, ПЗ – 12 ч, СРС – 40 ч, КСР – 2ч.

Тема 5. Распределение напряженности электрического поля и напряжения по толщине изоляции в кабеле переменного тока.

Тема 6. Расчет толщины изоляции кабеля переменного тока с круглой жилой и цилиндрическим экраном.

Тема 7. Регулирование электрического поля с помощью диэлектрической проницаемости.

Тема 8. Электрическое поле в кабеле с тремя круглыми жилами.

Тема 9. Электрическое поле в кабеле с секторными жилами.

Тема 10. Распределение напряженности электрического поля в изоляции кабеля постоянного тока.

Модуль 3. Магнитное поле в кабеле

Раздел 3. Магнитное поле в кабеле

Л – 5 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 25 ч, КСР – 2ч.

Тема 11. Потери полезной мощности в металлических оболочках небронированных кабелей.

Тема 12. Потери полезной мощности в металлических оболочках бронированных кабелей.

Тема 13. Сопротивление токопроводящей жилы переменному току.

Модуль 4. Тепловой расчет кабеля

Раздел 4. Тепловой расчет кабеля

Л – 5 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 27 ч, КСР – 2ч.

Тема 14. Расчет допустимого тока нагрузки при отсутствии источников тепла в изоляции и оболочках кабеля; при наличии диэлектрических потерь в изоляции; с учетом потерь в металлических оболочках. Расчет допустимого тока нагрузки трехжильного кабеля.

Тема 15. Нагрев и охлаждение кабеля. Тепловое сопротивление среды, окружающей кабель.

Тема 16. Определение тока перегрузки. Расчет тока короткого замыкания токопроводящей жилы. Расчет тока короткого замыкания проволоочного экрана.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы лабораторных занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1-4	Расчет конструкции силового кабеля с секторными жилами.
2	5-9	Расчет кабеля с градированной изоляцией
3	10	Расчет кабеля постоянного тока
4	11-16	Расчет допустимого тока нагрузки с учетом потерь в металлических экранах.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1	2	3
1	14	Электрическое сопротивление изоляции кабелей и электрическая емкость кабелей различных конструкций.
2	11-13	Рассеивание энергии в металлических оболочках кабелей.
3	14-16	Нагрев кабеля.

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 (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Введение. Основные понятия, термины и определения, предмет и задачи дисциплины

Тема 1. Скрученные токопроводящие жилы.

Тема 2. Параметры скрутки.

Тема 3. Конструкции токопроводящих жил.

Тема 4. Секторные токопроводящие жилы.

Тема 5. Распределение напряженности электрического поля и напряжения по толщине изоляции в кабеле переменного тока.

Тема 6. Расчет толщины изоляции кабеля переменного тока с круглой жилой и цилиндрическим экраном.

Тема 7. Регулирование электрического поля с помощью диэлектрической проницаемости.

Тема 8. Электрическое поле в кабеле с тремя круглыми жилами.

Тема 9. Электрическое поле в кабеле с секторными жилами.

Тема 10. Распределение напряженности электрического поля в изоляции кабеля постоянного тока.

Тема 11. Потери полезной мощности в металлических оболочках небронированных кабелей.

Тема 12. Потери полезной мощности в металлических оболочках бронированных кабелей.

Тема 13. Сопротивление токопроводящей жилы переменному току.

Тема 14. Расчет допустимого тока нагрузки при отсутствии источников тепла в изоляции и оболочках кабеля. Расчет допустимого тока нагрузки при наличии диэлектрических потерь в изоляции. Расчет допустимого тока нагрузки с учетом потерь в металлических оболочках. Расчет допустимого тока нагрузки трехжильного кабеля.

Тема 15. Нагрев и охлаждение ка¹¹беля. Тепловое сопротивление среды, окружающей кабель. Определение тока перегрузки.

Тема 16. Расчет тока короткого замыкания токопроводящей жилы. Расчет тока короткого замыкания проволочного экрана.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	5
2	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 2
3	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 2
4	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 2
5	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	4 4
6	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 3
7	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 3
8	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 3
9	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	3 3
10	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала	4 4
11	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала 3. Подготовка к лабораторным работам	3 3 3
12	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала 3. Подготовка к лабораторным работам	3 3 2
13	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала 3. Подготовка к лабораторным работам	3 3 2
14	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала 3. Подготовка к лабораторным работам	3 3 3
15	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала 3. Подготовка к лабораторным работам	3 3 3
16	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Изучение теоретического материала 3. Подготовка к лабораторным работам	3 3 3
	Выполнение курсового проекта	36
	Итого: в ч / в ЗЕ	112 / 3,3

5.2. Индивидуальные задания

Не предусмотрены

5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий и лабораторных работ 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. Курсовой проект

Тема типового курсового проекта:

«Расчет конструкции силового кабеля (по вариантам конструкций)».

Цель проектирования: закрепление, обобщение и углубление полученных студентами теоретических знаний, формирование готовности разрабатывать новые конструкции кабелей и проводов различного назначения.

В процессе выполнения проекта студент получает навыки самостоятельного решения инженерно-технических задач, навыки работы с литературой, навыки расчета конструктивных элементов кабелей и их эксплуатационных характеристик. Защита работы помогает выработке инженерной эрудиции.

Структура и содержание проекта

Техническое задание

Введение.

Литературный обзор.

Обоснование выбора конструкции кабеля.

Глава 1. *Расчет конструктивных элементов кабеля.*

Токопроводящая жила.

Изоляция. Расчет зависимости напряженности электрического поля в изоляции от радиуса.

Защитные покрытия.

Глава 2. *Расчет электрических параметров кабеля.*

- 2.1. Сопротивление токопроводящей жилы переменному току.
- 2.2. Диэлектрические потери энергии в изоляции, сопротивление изоляции, электрическая емкость кабеля.
- 2.3. Потери полезной энергии в металлических оболочках кабеля.

Глава 3. *Тепловой расчет кабеля.*

- 3.1. Расчет тепловых сопротивлений конструктивных элементов и окружающей среды.
- 3.2. Расчет теплоемкости конструктивных элементов. Расчет постоянной времени нагрева.
- 3.3. Кривые нагрева и охлаждения.
- 3.4. Расчет допустимого тока нагрузки.
- 3.5. Расчет тока перегрузки.
- 3.6. Расчет зависимости температуры жилы от времени для тока нагрузки и тока перегрузки (для одного произвольно выбранного значения) от времени.
- 3.7. Расчет зависимости тока перегрузки от времени перегрузки.
- 3.8. Расчет зависимости тока короткого замыкания от времени срабатывания защиты.

Глава 4. *Расчет веса кабеля.*

Графическая часть:

- Поперечный разрез кабеля.
- Зависимость напряженности электрического поля в изоляции от радиуса.
- Зависимость температуры жилы от времени для тока нагрузки и тока перегрузки.
- Зависимости тока перегрузки от времени перегрузки.
- Зависимости тока короткого замыкания от времени срабатывания защиты.
- Распределение температуры по радиусу кабеля.

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. Всего предусмотрено 4 отчетов по практическим занятиям внутри модулей (модуль 1 – 2 работы, модуль 2 – 2 работы).

Предусмотрено 3 отчета по лабораторным работам внутри модулей (модуль 3 – 2 работы, модуль 4 – 1 работы).

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

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

- тестирование (модуль 1, 2, 3, 4).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Зачет по дисциплине проводится устно в форме собеседования и выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий. Студент должен ответить на два теоретических вопроса. Первый теоретический вопрос относится к разделу 1, второй — к разделу 2. Оценка формируется с учётом полноты, точности и лаконичности ответов на вопросы и оценок текущего, промежуточного контроля освоения элементов и частей компетенций.

2) Экзамен

- Проводится в письменной форме. Экзаменационные билеты содержат два теоретических вопроса. Первый теоретический вопрос относится к разделам 1 и 2, второй — к разделам 3 и 4. Допуск к экзамену осуществляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных занятий и успешной защите отчетов по проделанным работам, а также успешной защите курсового проекта.

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 освое- ния дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ОПЗ	ЛР	РТ	КП	Зачёт	Экзамен
Усвоенные знания							
терминологию, основные понятия и определе- ния	ТТ1				КП	ТВ	ТВ
конструкции силовых кабелей и их элементов	ТТ2				КП		
законы, лежащие в основе работы кабельных изделий	ТТ3				КП		
Освоенные умения							
рассчитывать параметры элементов конструи- ции кабелей и проводов		ОПЗ1-4		Р Т 1- 4	КП	ПЗ	ПЗ
рассчитывать эксплуатационные характери- стики кабелей и проводов		ОПЗ1-4		Р Т 1- 4	КП		
Приобретенные владения							
методами экспериментальных исследований механических, электрических и тепловых пара- метров кабельных изделий.			О Л Р 1- 3	Р Т 1- 4	КП	КЗ	КЗ

ТК – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточная контрольная работа по модулю (оценка умений и навыков);

ЛР – выполнение лабораторных работ (оценка умений и навыков);

КП – выполнение курсового проекта (оценка умений и навыков);

ОЛР – отчет по лабораторным работам,

ОПЗ – отчет по практическим занятиям,

ТВ-теоретический вопрос,

ПЗ- практическое задание,

КЗ – комплексное задание.

[illegible]

Вид работы	Распределение по учебным неделям																		Итого
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
Раздел:	3				4														
<i>Лекции</i>	2		2		2		2		2										10
<i>Лабораторные работы</i>										2	2	2	2	2	2	2	2		16
<i>Изучение теоретического материала</i>	3		3		3		3		3										18
<i>Подготовка к лекциям</i>	3		3		3		3		3										18
<i>Подготовка к лабораторным работам</i>										3	2	2	3	3	3				16
<i>KCP</i>				2					2										4
<i>Курсовой проект</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
Модуль:	M3				M4														
<i>Контр. тестирование</i>				+					+										
<i>Дисциплин. контроль: экзамен</i>																			36

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Расчет и конструирование силовых кабелей	Блок 1 «Дисциплины (модули)»					
	☐	основная	☐	базовая часть цикла		
	☒	по выбору студента	☒	вариативная часть цикла		
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника, Конструирование и технологии в электротехнике					
ЭЭ/КТЭ	Уровень подготовки	☐	специалист	Форма обучения		
		☒	бакалавр		☒	очная
		☐	магистр		☐	заочная
				☐	очно-заочная	

2016

Семестр 5,6

Количество групп

1

Количество студентов

30

Терлыч А.Е.

доцент кафедры КТЭ

Электротехнический факультет

Кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике» т. 239-18-50

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; место нахождения электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1.	<i>Основы кабельной техники: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Леонов, [и др.]; под ред. И.Б. Пешикова. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 432 с.</i>	79
2.	<i>Основы кабельной техники / В.А. Привезенцев, [и др.]; под ред. В.А. Привезенцева. – М.: Энергия, 1975. – 472 с.</i>	23
3.	<i>Белоруссов, Н.И. Электрические кабели и провода / Н.И. Белоруссов. – М.: Энергия, 1971. – 512 с.</i>	11
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	<i>Кранихфельд, Л.И. /Теория, расчет и конструирование кабелей и проводов / Л.И. Кранихфельд [и др.]. – М.: Высш. шк., 1972. – 384 с.</i>	30
2.	<i>Белоруссов, А.Е. /Электрические кабели, провода и шнуры: Справочник/ Н. И. Белоруссов, [и др.]; под ред. Н.И. Белорусова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 536 с.</i>	17
2.2 Периодические издания		
Не предусмотрены		
2.3 Нормативно-технические издания		
Не предусмотрены		
2.4 Официальные издания		
Не предусмотрены		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	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 _____ Г.

основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____

(дата составления рабочей программы)

основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

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
		<i>Не предусмотрены</i>		

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
				<i>Не предусмотрены</i>

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

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 ОКТ	Кафедра КТЭ	201, к.А, ЭТФ	27	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	Лабораторные стенды	4	Оперативное управление	201, к.А, ЭТФ

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		