



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

11 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Силовые кабельные линии»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата – академическая

Направление подготовки:	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: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

Виды контроля: Экзамен - 7 семестр

Пермь
2016

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование знаний принципов конструирования силовых кабелей и кабельной арматуры, методов расчетов и испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры, устройства, особенностей прокладки и эксплуатации силовых кабельных линий.

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

- Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **формирование знаний** конструкций, характеристик, методов расчета и испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры; устройства, особенностей прокладки и эксплуатации силовых кабельных линий;

- **формирование умений** пользоваться нормативной документацией на силовые кабели, кабельную арматуру и методы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры; пользоваться научно-технической литературой при проведении расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры;

- **формирование навыков** применения на практике знания конструктивных особенностей разных типов силовых кабелей и кабельной арматуры; проведения расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры; проведения испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- силовые кабели;
- кабельная арматура;
- силовые кабельные линии.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Силовые кабельные линии» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору студента при освоении ОПОП по профилю программы бакалавриата «Конструирование и технологии в электро-технике».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен расширить и углубить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**

конструкции основных типов силовых кабелей и кабельной арматуры;
методы электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры;
основные типы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры;
устройство, особенности прокладки и эксплуатации силовых кабельных линий;

- **уметь:**
пользоваться нормативной документацией на силовые кабели и кабельную арматуру при выборе изделия для определенного практического применения;
пользоваться научно-технической литературой при проведении электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры;
пользоваться нормативной документацией на методы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры;
- **владеть:**
навыками использования знания конструктивных особенностей разных типов силовых кабелей и кабельной арматуры при решении практических задач, связанных с прокладкой и эксплуатацией силовых кабельных линий;
навыками проведения электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры;
навыками проведения испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры.

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-5	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Электротехническое и конструкционное материаловедение, Общая энергетика, Электрические машины, Электрические и электронные аппараты	

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-5

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5

Код ПК-5	Формулировка компетенции: Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
Код ПК-5 Б1.ДВ.09.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Готовность определять параметры оборудования и основных составляющих силовых кабельных линий

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов В результате освоения компетенции студент	Виды учебной работы
Знает: - конструкции основных типов силовых кабелей и кабельной арматуры; - методы электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры; - основные типы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры; - устройство, особенности прокладки и эксплуатации силовых кабельных линий.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.
Умеет: - пользоваться нормативной документацией на силовые кабели и кабельную арматуру при выборе изделия для определенного практического применения; - пользоваться научно-технической литературой при проведении электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры; - пользоваться нормативной документацией на методы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры.	Подготовка и защита отчетов к лабораторным работам и практическим занятиям.
Владеет: - навыками использования знания конструктивных особенностей разных типов силовых кабелей и кабельной арматуры при решении практических задач, связанных с прокладкой и эксплуатацией силовых кабельных линий; - навыками проведения электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры; - навыками проведения испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры.	Подготовка и защита отчетов к лабораторным работам и практическим занятиям.

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 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		7 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	46	46
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
	- лекции (Л)	12	12
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
	- лабораторные работы (ЛР)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	0	0
	- практические занятия (ПЗ)	12	12
	- в том числе в интерактивной форме	0	0
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62
	- изучение теоретического материала	10	10
	- подготовка к аудиторным занятиям	8	8
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	18	18
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	26	26
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен	36	36
4	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- ци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная фор- ма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная ра- бота	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	0,5	0,5						0,5
	2	2	2,5	0,5		2			3	5,5
		3	1	1					1	2
		4	2	2					3	5
		5	18	2		14	2		17	35
	Итого по модулю:		24	6		16	2		24	48 / 1,3
2	3	6	3	1		2			5	8
		7	2	2					1	3
		8	1	1					1	2
		9	16	2	12		2		31	47
	Итого по модулю:		22	6	12	2	2		38	60 / 1,7
Промежуточная аттестация: экзамен								36		36 / 1
Всего:			46	12	12	18	4	36	62	144 / 4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Общие сведения о кабельных линиях и основные типы силовых кабелей

Раздел 1. Общие сведения о кабельных линиях

Л – 0,5 ч.

Тема 1. Введение

Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Классификация линий электропередачи. Основные элементы кабельной линии и их назначение. История и перспективы развития кабельной техники.

Раздел 2. Основные типы силовых кабелей

Л – 5,5 ч, ЛР – 16 ч, КСР – 2 ч, СРС – 24 ч.

Тема 2. Классификация силовых кабелей

Основные элементы конструкций силовых кабелей. Классификация и маркировка силовых кабелей. Материалы, применяемые в производстве силовых кабелей.

Тема 3. Силовые кабели с бумажной пропитанной изоляцией на напряжение до 35 кВ

Силовые кабели с поясной изоляцией на напряжение до 10 кВ. Кабели с радиальным электрическим полем на напряжения 20 и 35 кВ. Кабели для

вертикальных прокладок. Общие⁷ требования к кабелям с бумажной пропитанной изоляцией на напряжение до 35 кВ.

Тема 4. Силовые кабели на напряжение 110 кВ и выше с бумажной изоляцией

Маслонаполненные кабели низкого давления. Маслонаполненные кабели высокого давления (в стальных трубопроводах). Газонаполненные кабели. Преимущества и недостатки основных видов конструкций.

Тема 5. Силовые кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией

Силовые кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение до 35 кВ. Силовые кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение 110 кВ и выше. Типы испытаний силовых кабелей. Силовые кабели с резиновой изоляцией.

Модуль 2. Кабельные линии

Раздел 3. Силовые кабельные линии

Л – 6 ч, ПЗ – 12 ч, ЛР – 2 ч, КСР – 2 ч, СРС – 38 ч.

Тема 6. Кабельная арматура и аппаратура подпитки

Общие сведения. Классификация кабельных муфт. Термоусаживаемые кабельные муфты. Муфты холодной усадки. Кабельные вводы. Особенности монтажа кабельных муфт. Подпитывающая аппаратура. Испытания кабельной арматуры.

Тема 7. Кабельные линии высокого напряжения

Кабельные линии высокого переменного напряжения. Кабельные линии постоянного напряжения. Кабельные линии с принудительным охлаждением. Газоизолированные кабельные линии. Способы прокладки кабельных линий. Техническое обслуживание и особенности эксплуатации кабельных линий.

Тема 8. Криопроводящие и сверхпроводящие кабельные линии

Проводниковые и сверхпроводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Конструкции криопроводящих и сверхпроводящих кабелей. Область применения.

Тема 9. Электрический и тепловой расчеты силовых кабелей и арматуры

Расчет напряженности электрического поля в силовых кабелях и кабельной арматуре. Расчет допустимых токовых нагрузок силовых кабелей и кабельной арматуры. Использование специализированных программных сред для электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры. Электрический расчет кабелей постоянного тока. Определение допустимого тока нагрузки силовых кабелей постоянного тока.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	9	Электрический расчет силовых кабелей и кабельной арматуры
2	9	Тепловой расчет силовых кабелей и кабельной арматуры

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	2	Практическое изучение особенностей конструкции и измерение геометрических параметров конструктивных элементов силовых кабелей разных типов
2	6	Практическое изучение особенностей конструкции и измерение геометрических параметров конструктивных элементов кабельной арматуры разных типов
3	5	Измерение сопротивления токопроводящих жил силовых кабелей
4	5	Измерение сопротивления изоляции силовых кабелей
5	5	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции силовых кабелей на промышленной частоте

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.

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
2	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
	2. Подготовка отчета по лабораторной работе	2
3	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
4	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
	2. Изучение теоретического материала	2
5	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
	2. Изучение теоретического материала	2
	3. Подготовка отчетов по лабораторным работам	14

6	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
	2. Изучение теоретического материала	2
	3. Подготовка отчета по лабораторной работе	2
7	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
8	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
9	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1
	2. Изучение теоретического материала	4
	3. Подготовка отчетов по практическим занятиям	26
Итого: в ч / в ЗЕ		62 / 1,7

5.1.1 Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к аудиторным занятиям студенту рекомендуется изучать конспект лекций, дополнять его сведениями из учебной литературы, периодических изданий и электронных ресурсов, сформулировать вопросы, которые следует разрешить с преподавателем.

5.1.2 Изучение теоретического материала

На самостоятельное изучение выносятся вопросы следующих тем:

Тема 4. Газонаполненные кабели.

Тема 5. Силовые кабели с резиновой изоляцией.

Тема 6. Подпитывающая аппаратура.

Тема 9. Электрический расчет кабелей постоянного тока. Определение допустимого тока нагрузки силовых кабелей постоянного тока.

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины, наряду с традиционными, используются интерактивные технологии, охватывающие лекционные занятия. Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода. Для проведения лабораторных работ используется современное испытательное оборудование отечественного и зарубежного производства. Основной задачей преподавателя на практических занятиях является направление деятельности учащихся для достижения целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- коллоквиум.

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:

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- защита отчетов к лабораторным работам и практическим занятиям.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачет

Не предусмотрен.

2) Экзамен

Экзамен проводится по билетам в устной форме. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и одно практическое задание. Экзамен имеет целью проверить и оценить качество учебы студентов, уровень полученных ими знаний в объеме учебной программы. К экзамену допускаются студенты, выполнившие весь объем требований в соответствии с учебной программой. Оценка выставляется с учетом полноты ответа на все вопросы билета, качества выполнения практического задания и ответа на дополнительные вопросы. Учитываются оценки за практические занятия, выполнение контрольных и лабораторных работ.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания к практическим занятиям и лабораторным работам, вопросы контрольных работ, теоретические вопросы и практические задания к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входит 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				
	ТК	ПК	ЛР	ПЗ	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент					
Знает:					
- конструкции основных типов силовых кабелей и кабельной арматуры	+	+			+
- методы электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры	+	+			+
- основные типы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры	+	+			+
- устройство, особенности прокладки и эксплуатации силовых кабельных линий	+	+			+
Умеет:					
- пользоваться нормативной документацией на силовые кабели и кабельную арматуру при выборе изделия для определенного практического применения				+	+
- пользоваться научно-технической литературой при проведении электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры				+	+
- пользоваться нормативной документацией на методы испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры			+		+
Владеет:					
- навыками использования знания конструктивных особенностей разных типов силовых кабелей и кабельной арматуры при решении практических задач, связанных с прокладкой и эксплуатацией силовых кабельных линий				+	+
- навыками проведения электрического и теплового расчетов силовых кабелей и кабельной арматуры				+	+
- навыками проведения испытаний силовых кабелей и кабельной арматуры			+		

ТК – коллоквиум (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточная контрольная работа по модулю (оценка знаний);

ЛР – защита отчета к лабораторной работе (оценка умений и навыков);

ПЗ – защита отчета к практическому занятию (оценка умений и навыков).

[illegible]

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.09.1 Силовые кабельные линии	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
	☐ обязательная ☒ по выбору студента	☐ базовая часть ☒ вариативная часть
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника, Конструирование и технологии в электротехнике	
ЭЭ/КТЭ	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная

2016

Семестр 7

Количество групп

1

Количество студентов

30

Субботин Е.В.

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
1	2	3
1 Основная литература		
1.	С. Д. Холодный. Методы испытаний и диагностики в электро- изоляционной и кабельной технике: Учебное пособие для ву- зов. – Москва: Издат. дом МЭИ, 2009. – 232 с.	31
2.	Л. А. Ковригин. История кабельной техники: Учебное посо- бие. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010. – 60 с.	40
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	В. М. Леонов и др. Основы кабельной техники: Учебник для вузов. – Москва: Академия, 2006. – 427 с.	79
2.	Л. А. Ковригин. Техника высоких напряжений: Конспект лек- ций. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005. – 89 с.	93
3.	А. С. Филиппов, В. А. Филиппов. Ремонт и монтаж кабельных линий: Практическое пособие в 2 ч. – Минск: Техноперспекти- ва, 2005. – 375 с. 4.1	11
2.2 Периодические издания		
1.	Кабель-news: информационно-аналитический и научно- технический журнал / Кабель. — Москва: Кабель, 2008 - 2014.	
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 универ- ситета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Элек- трон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим до- ступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2.	Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ре- сурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. элек- трон. б-ка. – Москва, 1869- . – Режим доступа: http://elibrary.ru/ . — Загл. с экрана.	

3.	ScienceDirect: Engineering [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. науч. журн. и книг на англ. и нем. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1995- . – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/ . – 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

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

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

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 методов испытаний	Кафедра КТЭ	207, корп. А, ЭТФ	54	16
2	Класс компьютерного оборудования	Кафедра КТЭ	202, корп. А, ЭТФ	54	17

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	Измеритель сопротивления жил кабеля «КИС»	1	оперативное управление	207, корп. А, ЭТФ
2	Кабельный измеритель сопротивления изоляции КИСИ-1	1	оперативное управление	207, корп. А, ЭТФ
3	Высоковольтный мост переменного тока МЕР-5СА	1	оперативное управление	207, корп. А, ЭТФ
4	IBM PC совместимые компьютеры	17	оперативное управление	202, корп. А, ЭТФ

Лист регистрации изменений

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