

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

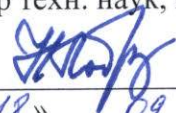
Электротехнический факультет

Кафедра микропроцессорных средств автоматизации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

 Н. В. Лобов
«18» 09 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация проектирования»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы бакалавриата:

Электроснабжение

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

микропроцессорных средств автоматизации

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр(ы): 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	5	3Е
Часов по рабочему учебному плану:	180	ч

Виды контроля:

Экзамен: 7 семестр
Зачёт: -

Курсовой проект: 7 семестр
Курсовая работа: -

**Пермь
2017**

Учебно-методический комплекс дисциплины «Автоматизация проектирования»
разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Информатика, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Электромагнитные расчеты в электромеханических преобразователях, Информационное обеспечение систем управления, Электроэнергетическое оборудование, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем, Электрические станции и подстанции 1, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Электроэнергетические системы и сети, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Электроснабжение, Организация и планирование производств в электротехнике и электроэнергетике, Производственное оборудование и его эксплуатация, Энергоснабжение, Электрические станции и подстанции 2, Информационное обеспечение систем управления, Энергосбережение и энергоаудит, Альтернативные и возобновляемые источники энергии, Микропроцессорные средства автоматизации в электроэнергетике, Средства автоматизации и управления.

Разработчики

канд. техн. наук
(ученая степень, звание)

(подпись)

А.В. Ромодин
(инициалы, фамилия)

(ученая степень, звание)

(подпись)

К.П. Трушников
(инициалы, фамилия)

Рецензент

д-р техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

(подпись)

С.В. Бочкарев
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микропроцессорных средств автоматизации «06» сентября 2017 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

(подпись)

А.Б. Петроченков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета « 14 » 09 20 17 г., протокол № 4

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

(подпись)

А.Л. Гольдштейн
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой МСА

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

(подпись)

А.Б. Петроченков
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

(подпись)

Д.С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины - изучение основных принципов, стадий и задач проектирования электротехнического оборудования и систем, использования информационных технологий при проектировании и конструировании электротехнического оборудования и систем; правил оформления проектно-конструкторской документации.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- **изучение:** основных принципов, стадий и задач проектирования электротехнических систем; основных требований, предъявляемых к технической документации; структуры, основных характеристик и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР) электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;

- **формирование умения:** отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем; оформления проектно-конструкторской документации;

- **формирование навыков:** использования информационных технологий при проектировании электротехнического оборудования и систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты

- процесс проектирования электротехнического оборудования и систем;
- устройство и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР) электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- методы проектирования электротехнического оборудования и систем.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Автоматизация проектирования» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ОПОП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- структуру, основные характеристики и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР) электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- методическое, организационное, программное, информационное, техническое обеспечение САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- специализированные САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- основные принципы проектирования;
- цель и основные задачи проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- основные принципы, стадии и этапы проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- структуру технического задания (ТЗ) и требования к ТЗ;

- состав технического и рабочего проекта;
- основные требования, предъявляемые к проектно-конструкторской документации;
- **уметь:**
 - использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электроэнергетического электротехнического оборудования и систем;
 - формулировать цели проекта, критерии оптимальности технических решений, выявлять приоритеты решения задач;
 - графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, электротехнических схем и систем, согласно требований, предъявляемым к проектно-конструкторской документации;
- **владеть:**
 - навыками проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем с использованием программного обеспечения «Dialog» и «АСКОН-Компас»;
 - навыками разработки конструкторской и проектной документации электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
 - навыками использования современных систем автоматизированного проектирования (САПР) для графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, электротехнических схем и систем, согласно требований, предъявляемым к проектно-конструкторской документации.

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)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Информатика, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Электромагнитные расчеты в электромеханических преобразователях	Информационное обеспечение систем управления
Профессиональные компетенции			
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Электроэнергетическое оборудование, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Электрические станции и подстанции 1, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Электроснабжение,	Информационное обеспечение систем управления, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Организация и планирование производств в электротехнике и электроэнергетике

		Энергосбережение и энергоаудит, Альтернативные и возобновляемые источники энергии	
--	--	---	--

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-1; ПК-3.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-1.Б1.ДВ.04.2	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации в области проектирования электроэнергетического электротехнического оборудования и систем из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – структуру, основные характеристики и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР) электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; – методическое, организационное, программное, информационное, техническое обеспечение САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; – специализированные САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.
Умеет: – использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электроэнергетического электротехнического оборудования и систем	Практические занятия Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение практических занятий; Задание на выполнение лабораторных работ. Типовое задание на курсовое

		проектирование Практическое задание к экзамену.
Владеет: – навыками проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем с использованием программного обеспечения « <i>Dialux</i> » и «АСКОН-Компас»	Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение лабораторных работ. Типовое задание на курсовое проектирование

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3.Б1.ДВ.04.2	Способность принимать участие в проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – основные принципы проектирования; – цель и основные задачи проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; – основные принципы, стадии и этапы проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; – структуру технического задания (ТЗ) и требования к ТЗ; – основные требования, предъявляемые к проектно-конструкторской документации; – состав технического и рабочего проекта.	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.
Умеет: – формулировать цели проекта, критерии оптимальности технических решений,	Практические занятия Лабораторные работы.	Задание на выполнение практических занятий;

выявлять приоритеты решения задач; – графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, электротехнических схем и систем, согласно требованиям, предъявляемым к проектно-конструкторской документации.	СРС.	Задание на выполнение лабораторных работ. Типовое задание на курсовое проектирование Практическое задание к экзамену.
Владеет: – навыками использования современных систем автоматизированного проектирования (САПР) для графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, электротехнических схем и систем, согласно требованиям, предъявляемым к проектно-конструкторской документации; – навыками разработки конструкторской и проектной документации электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.	Лабораторные работы. СРС.	Задание на выполнение лабораторных работ. Типовое задание на курсовое проектирование

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 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 7	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	50	50
	- лекции (Л)	14	14
	- практические занятия (ПЗ)	8	8
	- лабораторные работы (ЛР)	28	28
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
	- изучение теоретического материала	6	6
	- расчётно-графические работы	–	–
	- курсовой проект	36	36
	- курсовая работа	–	–
	- реферат	–	–
	- подготовка к лабораторным занятиям	20	20
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	20	20
	- подготовка к практическим занятиям	8	8
	- индивидуальные задания	–	–
	- другие виды самостоятельной работы	–	–
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен</i>	36	36

5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

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 дисци- плины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Итогов ый контроль	Само - стоят -ель- ная рабо- та	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	0,5	0,5						0,5
		1	1,5	1,5					1	2,5
		2	3	1		2	2		3	8
	Итого по модулю:		5	3	0	2	2		4	11/0,3
2	2	3	7	1		6			8	15
		4	9	1	2	6			13	22
		5	7,5	1,5	2	4			11	18,5
		6	5,5	1,5	2	2			11	16,5
		7	5,5	1,5	2	2	2		11	18,5
	Итого по модулю:		34,5	6,5	8	20	2		54	80,5/2,5
3	3	8	3	1		2			11	14
		9	3	1		2			10	13
		10	3	1		2			10	13
		11	1	1					1	7
		Заключен ие	0,5	0,5						0,5
	Итого по модулю:		10,5	4,5	0	6	0		32	42,5/1,2
Промежуточная аттестация								Экземе н		
Всего:			50	14	8	28	4	36	90	180 / 5,0

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 0,5 часов

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 1. Раздел 1. Понятие технической системы. Цель и основные задачи проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Л – 3 часа, ЛР – 2 часа, СРС – 4 часов, КСР – 2 часа

Тема 1. Понятие технической системы. Цель и основные задачи проектирования электротехнических устройств.

Понятие технической системы (ТС), надсистемы, подсистемы. Общие характеристики ТС, их классификация. Цель и основные задачи проектирования электротехнических

устройств. Иерархия решения проектных задач. Системный анализ проектной ситуации. Основные принципы проектирования. Блочнo-иерархический подход к проектированию.

Тема 2. Аспекты описаний проектируемых объектов. Нисходящее и восходящее проектирование.

Аспекты описаний проектируемых объектов. Нисходящее и восходящее проектирование, итерационный характер процесса проектирования. Типизация и унификация проектных решений и составляющих частей объектов проектирования.

Модуль 2. Раздел 2. Блочнo-иерархический подход к решению проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Конструирование. Разработка технического задания. Технический проект. Рабочий проект. Рабочие чертежи.

Л – 6,5 часов, ПЗ – 8 часов, ЛР – 20 часов, СРС – 54 часа, КСР – 2 часа

Тема 3. Стадии и этапы проектирования.

Стадии и этапы проектирования. Виды описаний проектируемых объектов. Выходные, внутренние и внешние параметры.

Тема 4. Техническое задание.

Разработка технического задания (ТЗ). Структура ТЗ, формирование требований ТЗ. Составление списка технических условий и ограничений, формулировка критериев качества.

Тема 5. Технический проект. Рабочий проект.

Технический проект. Рабочий проект. Рабочие чертежи. Конструкторская и проектная документация.

Тема 6. Госты и технические регламенты электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Госты и технические регламенты электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Тема 7. Требования, предъявляемые к проекту.

Требования, предъявляемые к проекту. Директивно-нормативная документация, определяющая проектирование электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Модуль 3. Раздел 3. Методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Л – 4,5 часов, ЛР – 6 часов, СРС – 32 часов

Тема 8. Современные САПР.

Классификация систем автоматизированного проектирования. Основные характеристики, структура и возможности современных САПР.

Тема 9. Методическое и организационное обеспечение САПР.

Методическое и организационное обеспечение САПР компонентов и их систем.

Тема 10. Программное, информационное обеспечение САПР.

Программное, информационное обеспечение САПР компонентов и их систем.

Тема 11. Техническое обеспечение САПР. Специализированные САПР.

Техническое обеспечение САПР компонентов и их систем. Специализированные САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Заключение. Л – 0,5 часов

Подведение итогов изучения дисциплины.

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	4	Разработка технического задания
2	5,6,7	Формирование состава пакета документов проектной и рабочей документации согласно нормативно-правовой базы

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	2,3	Разработка плана выполнения технического проекта освещения помещения
2	4,6,7,8,9,10	Описание объекта проектирования, составления технического задания, оформление технического задания. Основы САПР «АСКОН-КОМПАС» и «DIALux»
3	5,6,7,8,9,10	Разработка проекта освещения помещения согласно нормативно-правовой базы с применением САПР «АСКОН-КОМПАС» и «Dialux»

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Тема типового курсового проекта – «Разработка документации электротехнической части проекта электроснабжения». Задание выдается по вариантам.

Предполагается, что при его выполнении студент должен овладеть определенными умениями анализа исходных данных для выполнения необходимых расчетов при проектировании электроснабжения, научиться правильно выбирать необходимое электротехническое оборудование и проводниковую продукцию, научиться разрабатывать проектную документацию согласно нормативным требованиям в области проектирования электротехнических систем.

Курсовой проект состоит из следующих разделов:

1. Пояснительная записка;
 - 1.1 Характеристика источников электроснабжения;
 - 1.2 Обоснование принятой схемы электроснабжения;
 - 1.3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности;
 - 1.4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии;
 - 1.5 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;
 - 1.6 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения;
 - 1.7 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии;
 - 1.8 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов;
 - 1.9 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства – для объектов производственного назначения;
 - 1.10 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите;
 - 1.11 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению;
 - 1.12 Описание системы рабочего и аварийного освещения;
 - 1.13 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии;
 - 1.14 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии;
2. Графическая часть;
 - 2.1 Принципиальные схемы электроснабжения электроприемников от основного,

дополнительного и резервного источников электроснабжения;

2.2 Принципиальную схему сети освещения, в том числе промышленной площадки и транспортных коммуникаций, - для объектов производственного назначения;

2.3 Принципиальную схему сети освещения - для объектов непроизводственного назначения;

2.4 Принципиальную схему сети аварийного освещения;

2.5 Схемы заземлений (занулений) и молниезащиты;

2.6 План сетей электроснабжения;

Курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства».

3. Спецификация оборудования и материалов.

4.6. Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.7. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

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
1	Изучение теоретического материала	1,0
2	Изучение теоретического материала	1,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	1,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1,0
3	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Курсовое проектирование	4,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
4	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	3,0
	Курсовое проектирование	5,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3,0

5	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Курсовое проектирование	5,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
6	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Курсовое проектирование	5,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
7	Подготовка к практическим занятиям	2,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Курсовое проектирование	5,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
8	Изучение теоретического материала	1,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	2,0
	Курсовое проектирование	4,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4,0
9	Изучение теоретического материала	1,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	3,0
	Курсовое проектирование	4,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
10	Изучение теоретического материала	1,0
	Подготовка к лабораторным занятиям	3,0
	Курсовое проектирование	4,0
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2,0
11	Изучение теоретического материала	1,0
Итого: в ч / в 3Е		90,0 / 2,5

5.2 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема №1 Структурный и объектно-ориентированный подход к проектированию.

Тема №2 Типовые проектные процедуры синтеза и анализа. Структурный и параметрический синтез электротехнических систем.

Тема №3 Формулировка критериев оптимальности технических решений при проектировании электротехнических систем. Оптимальный параметрический синтез. Задачи одно- и многовариантного анализа технических решений.

Тема №4 Требования к математическим моделям, используемые при проектировании электротехнических систем, их классификация. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.

Тема №5 Нормативная база в области содержания проектной и рабочей документации.

Тема №6 Нормативно-техническая документация, используемая при проектировании электротехнического и электроэнергетического оборудования и систем.

Тема №7 Нормативно-правовая база в области проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Тема №8 Изучение пользовательской документации САПР «DIALux».

Тема №9 Изучение пользовательской документации САПР «АСКОН-КОМПАС».

Тема №10 Основные характеристики, структура и возможности современных САПР электротехнического оборудования.

Тема №11 Основные характеристики, структура и возможности современных САПР электроэнергетического оборудования.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются и ставятся проблемные задачи, формируются команды, заслушиваются варианты решения. При проведении практических и лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области проектирования электромеханических систем, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной технической литературы и оформления технической документации.

Проведение лабораторных и практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение 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:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- опрос студентов на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

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

- контрольная работа по модулю (модуль 1, 2, 3);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2, 3);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Не предусмотрен.

2) Экзамен

Экзамен по дисциплине «Автоматизация проектирования» проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание, охватывающие разные разделы дисциплины.

К сдаче экзамена допускаются студенты, сдавшие и защитившие отчеты по лабораторным работам, курсовой проект и получившие удовлетворительные оценки по результатам промежуточного контроля.

Экзаменационная оценка представляется при удовлетворительном устном ответе на вопросы, указанные в экзаменационном билете.

Экзаменационная оценка может быть выставлена автоматически по итоговому результату работы студента в семестре при выполнении следующих условий:

- сдача и защита отчетов по лабораторным работам в срок до начала сессии;
- сдача и защита курсового проекта в установленные дни согласно графика защит;
- посещение более 80% лекционных и практических занятий;
- отсутствие оценок «удовлетворительно» по результатам защиты отчетов по лабораторным работам, курсовому проекту и промежуточному контролю.

Фонд оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, 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				
	ТК	ПК	КП	ЛР, ПЗ	Экзамен
1	2	3	5	6	7
В результате освоения дисциплины студент					
Знает:					+
структуру, основные характеристики и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР) электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	+	+			+
методическое, организационное, программное, информационное, техническое обеспечение САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	+	+			+
специализированные САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		+			+
основные принципы проектирования		+			+
цель и основные задачи проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		+			+
основные принципы, стадии и этапы проектирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		+			+
структуру технического задания (ТЗ) и требования к ТЗ		+			+
состав технического и рабочего проекта	+	+			+
основные требования, предъявляемые к проектно-конструкторской документации	+	+			+
Умеет:					

использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электроэнергетического электротехнического оборудования и систем			+	+	+
формулировать цели проекта, критерии оптимальности технических решений, выявлять приоритеты решения задач			+	+	+
графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, электротехнических схем и систем, согласно требований, предъявляемым к проектно-конструкторской документации			+	+	+
Владеет:					
навыками проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем с использованием программного обеспечения « <i>Dialux</i> » и «АСКОН-Компас»			+	+	
навыками разработки конструкторской и проектной документации электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем			+	+	
навыками использования современных систем автоматизированного проектирования (САПР) для графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, электротехнических схем и систем, согласно требований, предъявляемым к проектно-конструкторской документации			+	+	

Примечание:

ТК – текущий контроль, проводимый в форме контрольных работ по материалам предыдущей лекции;

ПК – промежуточный контроль в форме контрольных работ;

КП – курсовой проект;

ЛР, ПЗ – выполнение практических заданий и лабораторных работ с подготовкой отчёта.

	Распределение по учебным
--	--------------------------

[illegible]

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.04.2 Автоматизация проектирования (индекс и полное название дисциплины)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; border: 1px solid black;"> Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> </table> базовая часть цикла вариативная часть цикла </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> </table> обязательная по выбору студента </td> </tr> </table>	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)		<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> </table> базовая часть цикла вариативная часть цикла		Х	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> </table> обязательная по выбору студента		Х				
Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> </table> базовая часть цикла вариативная часть цикла		Х	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> </table> обязательная по выбору студента		Х								
Х													
Х													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">13.03.02</td></tr> </table> (код направления подготовки / специальности)	13.03.02	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Электроэнергетика и электротехника профиль: «Электроснабжение» </td> </tr> </table> (полное название направления подготовки / специальности)	Электроэнергетика и электротехника профиль: «Электроснабжение»										
13.03.02													
Электроэнергетика и электротехника профиль: «Электроснабжение»													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center; padding: 5px;">ЭЭ / ЭС</td></tr> </table> (аббревиатура направления / специальности)	ЭЭ / ЭС	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Уровень подготовки:</td> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> </table> </td> <td style="width: 30%;"> специалист бакалавр магистр </td> <td style="width: 20%;"> Форма обучения: <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> </table> </td> <td style="width: 10%;"> очная заочная очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> </table>		Х		специалист бакалавр магистр	Форма обучения: <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> </table>	Х	Х		очная заочная очно-заочная
ЭЭ / ЭС													
Уровень подготовки:	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> </table>		Х		специалист бакалавр магистр	Форма обучения: <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td></tr> </table>	Х	Х		очная заочная очно-заочная			
Х													
Х													
Х													
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">2016</td></tr> </table> (год утверждения учебного плана ООП) </td> <td style="width: 50%;"> Семестр(-ы): <u>7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u> </td> </tr> </table>	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">2016</td></tr> </table> (год утверждения учебного плана ООП)	2016	Семестр(-ы): <u>7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">2016</td></tr> </table> (год утверждения учебного плана ООП)	2016	Семестр(-ы): <u>7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>											
2016													

Ромодин Александр Вячеславович, доцент, ЭТФ
кафедра МСА, телефон: 239 18 22

Трушников Кирилл Павлович, ассистент, ЭТФ
кафедра МСА, телефон: 239 18 22

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 Основная литература		
1	Системы электроснабжения : учебное пособие для вузов / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2011 .— 382 с.	35
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
2	Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов / А. А. Федоров, Э. М. Ристхейн .— Москва : Энергия, 1981 .— 360 с.	25
3	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов / О. Л. Данилов [и др.] ; Под ред. А. В. Клименко .— 2-е изд., стер .— Москва : Издат. дом МЭИ, 2011 .— 423 с.	2
4	Системы электроснабжения : учебное пособие для вузов / Б.И. Кудрин .— Москва : Академия, 2011 .— 351 с.	7
2.2 Периодические издания		
5	Электричество : теоретический и научно-практический журнал / Российская академия наук. Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления; Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников .— Москва : Знак	
2.3 Нормативно-технические издания		
7	ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства»	Консультант Плюс
2.4 Официальные издания		
1	Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»	Консультант Плюс
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.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на « » _____

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

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
1	ЛР	«Dialux»	–	Выполняется светотехнический расчет наружного и внутреннего освещения
2	ЛР	«КОМПАС-График»	–	Система «КОМПАС-График» предназначена для автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности

8.4 Аудио- и видео-пособия

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	Лаборатория информационного обеспечения систем управления	Кафедра МСА	ауд. 108	50	16

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	Системный блок с монитором	9	Оперативное управление	108

Лист регистрации изменений

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