

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.06.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.06.02 Моделирование систем электрификации автоматизации» являются:

- связать математику как общетеоретический курс с ее практическими применениями в работе специалиста в области электроэнергетики и дать конкретный математический аппарат для прикладных исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.06.02 Моделирование систем электрификации автоматизации» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.ДВ.06.02 Моделирование систем электрификации автоматизации» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-1	Основы научных исследований Альтернативные источники энергии
ПК-6	Начертательная геометрия инженерная практика Прикладные задачи программирования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-1	Эксплуатация теплоэнергетического оборудования Энергосиловое оборудование Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-6	Релейная защита Производственная эксплуатационная практика (научно-исследовательская работа) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1 готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Этап 1 основные понятия моделирования. Этап 2 математическое описание электротехнических систем и систем автоматического управления;	Этап 1 уметь использовать методы и инструментальные средства моделирования Этап 2 применять знания электротехнических явлений и законов в практической деятельности;	Этап 1 владеть опытом использования информационных технологий для проектирования систем Этап 2 владеть навыками оценки и анализа современных электротехнических систем и систем автоматического управления
ПК-6 способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Этап 1 математические методы и инструменты. Этап 2 программное обеспечение при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем.	Этап 1 определять оптимальные параметры систем электроснабжения, Этап 2 определять степень надежности работы при минимальных эксплуатационных затратах.	Этап 1 владеть приемами планирования эксперимента. Этап 2 владеть навыками обработки и анализа результатов моделирования.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.ДВ.06.02 Моделирование систем электрификации автоматизации» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	4		4	
2	Лабораторные работы (ЛР)	8		8	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		74		74
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		18		18
11	Промежуточная аттестация	2	2	2	2
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачёт	
13	Всего	14	94	14	94

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Цели и задачи дисциплины	5	2	2				x		23	2	x	ПК-6; ПК-1
1.1.	Тема 1 Цели и задачи предмета		2					x		12	1	x	ПК-6; ПК-1
1.2.	Тема 2 Характеристика энергетического оборудования			2				x		11	1	x	ПК-6; ПК-1
2.	Раздел 2 Уравнения состояния режима электрической системы	5		2				x		14	2	x	ПК-6; ПК-1
2.1.	Тема 3 Уравнения установившегося состояния режима электрической системы			2				x		14	2	x	ПК-6; ПК-1
3.	Раздел 3 Методы решения уравнений состояния электрической системы		2	2				x		23	4	x	ПК-6; ПК-1
3.1.	Тема 4	5	2					x		12	2	x	ПК-6;

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Применение теории вероятности в задачах электроэнергетики												ПК-1
3.2.	Тема 5 Методы решения уравнений состояния электрической системы			2				x		11	2	x	ПК-6; ПК-1
4.	Раздел 4 Проектирование электрических систем	5		2				x		14	10	x	ПК-6; ПК-1
4.1.	Тема 6 Проектирование электрических систем			2				x		14	10	x	ПК-6; ПК-1
12.	Контактная работа		4	8				x				2	x
13	Самостоятельная работа							x		74	18	2	x
14.	Объем дисциплины в семестре		4	8				x		74	18	4	x
15.	Всего по дисциплине	x	4	8				x		74	18	4	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Цели и задачи предмета	2
Л-2	Применение теории вероятности в задачах электроэнергетики.	2
Итого по дисциплине		4

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1,2	Вывод в ремонт ВЛ-110 кВ Пугачевская – Аэропорт	4
ЛР-3,4	Отключить и заземлить транзитную линию 10 кВ для проведения работ на линии.	4
Итого по дисциплине		8

5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрено учебным планом)

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрено учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрено)

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрено)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрено)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрено)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Цели и задачи предмета	Допущения и упрощения при моделировании. Правдоподобие и математические ошибки.	12
2.	Характеристика энергетического оборудования	Виды и характеристика электрических машин Математическое описание энергетической системы. Параметры режима электрической системы. Устойчивость электрической системы.	11

3.	Уравнения состояния установившегося режима электрической системы	<p>Особенности схем замещения.</p> <p>Расчет установившегося режима методом Гаусса.</p> <p>Уравнения состояния линейной электрической цепи.</p> <p>Формирование матричных уравнений состояния электрической цепи</p> <p>Схема замещения как связанный граф</p> <p>Матрица соединений (первая матрица инцидентий)</p> <p>Матрица контуров (вторая матрица инцидентий)</p> <p>Обобщенное уравнение состояния</p> <p>Разделение схемы на дерево и хорды</p> <p>Топологические свойства графа</p> <p>Решение уравнений состояния</p>	14
4.	Применение теории вероятности в задачах электроэнергетики	<p>1. Основные сведения о применении математической статистики</p> <p>2. Некоторые сведения о случайных событиях.</p> <p>3. Применение метода Монте-Карло</p>	12
5.	Методы решения уравнений состояния электрической системы	<p>1. Решение уравнений методом простой итерации</p> <p>2. Решение уравнений методом Зейделя</p> <p>3. Решение уравнений состояния прямыми методами</p> <p>4. Решение уравнений состояния итерационными методами</p>	11

6.	Проектирование электрических машин	1.Материалы, применяемые в электромашиностроении 2.Параметры электрических машин 3.Тепловой и вентиляционный расчет электрических машин 4.Элементы конструкции и механические расчеты 5.Проектирование синхронных машин 6.Подход к проектированию электрических систем. 7.Проблемы оптимального проектирования. 8.Основные конструктивные исполнения электрических систем. 9.Надежность электрических систем. 10.Проектирование асинхронных электродвигателей. 11.Проектирование машин постоянного тока. 12.Проектирование силовых трансформаторов.	14
Итого по дисциплине			74

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 С ЭБС «Юрайт».
2. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства [Текст] : учебное пособие / А. П. Тарасенко [и др.] ; ред. А. П. Тарасенко. - Москва : КолосС, 2004. - 552 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 7-е изд. - Москва : Изд-во Юрайт, 2013. - 343 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.

Пакет программ-тренажеров(Письмо ООО «Мысль» о передаче в ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ пакета программ-тренажеров исх.№4 от 23.03.2016г.)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ*#

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1,2	Вывод в ремонт ВЛ-110 кВ Пугачевская – Аэропорт.	Компьютерный класс	Персональный компьютер	Программы тренажеры
ЛР-3,4	Отключить и заземлить транзитную линию 10 кВ для проведения работ на линии.	Компьютерный класс	Персональный компьютер	Программы тренажеры

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория переходных

процессов.) укомплектованной специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: : посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172

Разработал (а): _____ О.А. Панасюк