

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
электроэнергетического факультета  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.04 Компьютерное моделирование электрических систем**

**35.04.06 Агроинженерия**

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

магистр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Компьютерное моделирование электрических систем являются изучение методов моделирования и исследования элементов и комплексов электротехники и электротехнических систем с помощью пакетов прикладных программ на ЭВМ.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.1 Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы	<b>знает</b> как выбирать стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы <b>умеет</b> выбирать стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы <b>владеет навыками</b> как выбирать стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.2 Владеет методами сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании	<b>знает</b> как производить сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании <b>умеет</b> производить сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании <b>владеет навыками</b> как производить сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать	ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	<b>знает</b> как проводить научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы

результаты и готовить отчетные документы;		<p><b>умеет</b> проводить научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы</p> <p><b>владеет навыками</b> как проводить научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы</p>
---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование электрических систем» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Научно-исследовательская работа

Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения

Современные методы исследования в агроинженерии

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	144/4	10	20		78	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	6				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	144/4						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела (этапа) практики	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Компьютерное моделирование электрических систем									
1.1.	Основные понятия компьютерного моделирования Математические модели сложных систем Имитационное моделирование сложных систем	1	6	2	4		12	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.1
1.2.	Методы имитации на ЭВМ случайных элементов	1	6	2	4		12	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.2
1.3.	Статистический анализ результатов моделирования	1	6	2	4		12	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.3
1.4.	Моделирование многомерных дискретных динамических стохастических систем с резервированием	1	6	2	4		20	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.1
1.5.	Языки моделирования	1	6	2	4		22	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.2, ОПК-4.1, ОПК-4.3
	Промежуточная аттестация		Эк							
	Итого		144	10	20		78			
	Итого		144	10	20		78			

**5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий**

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные понятия компьютерного моделирования Математические модели сложных систем Имитационное моделирование сложных систем	Основные понятия компьютерного моделирования Математические модели сложных систем Имитационное моделирование сложных систем	2/-

систем		
Методы имитации на ЭВМ случайных элементов	Методы имитации на ЭВМ случайных элементов	2/-
Статистический анализ результатов моделирования	Статистический анализ результатов моделирования	2/2
Моделирование многомерных дискретных динамических стохастических систем с резервированием	Моделирование многомерных дискретных динамических стохастических систем с резервированием	2/2
Языки моделирования	Языки моделирования	2/-
Итого		10

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме**

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основные понятия компьютерного моделирования Математические модели сложных систем Имитационное моделирование сложных систем	Моделирование и исследование процессов в RLC–цепи с помощью Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии	Пр	4/-/-
Методы имитации на ЭВМ случайных элементов	Моделирование и исследование процессов в LC–фильтре с нагрузкой R Моделирование и исследование процесса заряда емкости	Пр	4/-/-
Статистический анализ результатов моделирования	Моделирование и исследование процесса разряда емкости Моделирование и исследование процесса заряда индуктивности	Пр	4/4/-
Моделирование многомерных дискретных динамических стохастических систем с резервированием	Анализ результатов моделирования исследование процесса разряда индуктивности	Пр	4/-/-
Языки моделирования	Моделирование дискретных динамических систем	Пр	4/-/-

**5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен**

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Основные понятия компьютерного моделирования Математические модели сложных систем Имитационное моделирование сложных систем	12
Моделирование и исследование процессов в LC–фильтре с нагрузкой R Моделирование и исследование процесса заряда емкости	12
Моделирование и исследование процесса разряда емкости Моделирование и исследование процесса заряда индуктивности	12
Анализ результатов моделирования исследование процесса разряда индуктивности	20
Моделирование дискретных динамических систем	22

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Компьютерное моделирование электрических систем» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Компьютерное моделирование электрических систем».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ().
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основные понятия компьютерного моделирования Математические модели сложных систем Имитационное моделирование сложных систем	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1, Л3.2
2	Методы имитации на ЭВМ случайных элементов	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.3
3	Статистический анализ результатов моделирования	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1, Л3.2, Л3.3
4	Моделирование многомерных дискретных динамических стохастических систем с резервированием	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1, Л3.2, Л3.3
5	Языки моделирования	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1, Л3.2, Л3.3

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Компьютерное моделирование электрических систем»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ОПК-4.1:Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность	Научно-исследовательская работа		x		
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения		x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
полученных результатов; готовит отчетные документы	Современные методы исследования в агроинженерии		x		
ОПК-4.2: Владеет методами сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании	Научно-исследовательская работа		x		
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения		x		
	Современные методы исследования в агроинженерии		x		
ОПК-4.3: Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	Научно-исследовательская работа		x		
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения		x		
	Современные методы исследования в агроинженерии		x		

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Компьютерное моделирование электрических систем» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование электрических систем» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

I семестр			
КТ 1	Устный опрос		30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
I семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

### Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с

существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем»**

1. Основные понятия имитационного моделирования
2. Системы имитационного моделирования
3. Организация имитационного моделирования
4. Использование регрессионного и корреляционного анализа для моделирования систем
5. Определение параметров линейного однофакторного уравнения регрессии
6. Оценка величины погрешности линейного однофакторного уравнения

7. Проблема автокорреляции остатков. Критерий Дарбина Уотсона
8. Построение уравнения степенной регрессии
9. Оптимизация и оптимизационные модели
10. Многомерный и одномерный поиск оптимума
11. Оптимизационные задачи с линейной зависимостью между переменными
12. Геометрическая интерпретация ОЗЛП
13. Решение двойственной задачи ЛП
14. Свойства объективно обусловленных оценок и их анализ
15. Разработка производственной программы фирмы
16. Общие понятия систем массового обслуживания
17. Одноканальная модель с пуассоновским входным потоком с экспоненциальным распределением длительности обслуживания
18. Одноканальная СМО с ожиданием
19. Многоканальная модель с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением длительности обслуживания
20. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием
21. Параллельное и распределенное моделирование
22. Непрерывное моделирование
23. Комбинированное непрерывно-дискретное моделирование
24. Моделирование по методу Монте-Карло
25. Статистическое моделирование систем
26. Моделирование системы управления запасами
27. Транспортные задачи линейного программирования
28. Алгоритм метода потенциалов
29. Теория принятия решений
30. Принятие решений в условиях полной определенности
31. Принятие решений в условиях риска

1. Основные понятия имитационного моделирования
2. Системы имитационного моделирования
3. Организация имитационного моделирования
4. Использование регрессионного и корреляционного анализа для моделирования систем
5. Определение параметров линейного однофакторного уравнения регрессии
6. Оценка величины погрешности линейного однофакторного уравнения
7. Проблема автокорреляции остатков. Критерий Дарбина Уотсона
8. Построение уравнения степенной регрессии
9. Оптимизация и оптимизационные модели
10. Многомерный и одномерный поиск оптимума
11. Оптимизационные задачи с линейной зависимостью между переменными
12. Геометрическая интерпретация ОЗЛП
13. Решение двойственной задачи ЛП
14. Свойства объективно обусловленных оценок и их анализ
15. Разработка производственной программы фирмы
16. Общие понятия систем массового обслуживания
17. Одноканальная модель с пуассоновским входным потоком с экспоненциальным распределением длительности обслуживания
18. Одноканальная СМО с ожиданием
19. Многоканальная модель с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением длительности обслуживания
20. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием
21. Параллельное и распределенное моделирование
22. Непрерывное моделирование
23. Комбинированное непрерывно-дискретное моделирование
24. Моделирование по методу Монте-Карло

25. Статистическое моделирование систем
26. Моделирование системы управления запасами
27. Транспортные задачи линейного программирования
28. Алгоритм метода потенциалов
29. Теория принятия решений
30. Принятие решений в условиях полной определенности
31. Принятие решений в условиях риска

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Стефанова И. А. Обработка данных и компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 112 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126939>

Л1.2 Терёхин В. Б., Дементьев Ю. Н. Компьютерное моделирование систем электропривода [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. - 307 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=701804>

### дополнительная

Л2.1 Градов В. М., Овечкин Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2020. - 268 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1062639>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Коровина Ю. В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2019. - 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169605>

Л3.2 Петрищев И. О., Аббязова М. Г., Аленова А. Н. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 49 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112097>

Л3.3 Антохина Ю. А., Варжапетян А. Г., Семенова Е. Г., Смирнова М. С. Компьютерное моделирование инновационной деятельности промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2021. - 189 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/216482>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Компьютерное моделирование электротехнических комплексов и систем	<a href="https://course.omgtu.ru/kompmodelelectro/">https://course.omgtu.ru/kompmodelelectro/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа на лекции

Умение достаточно полно записать содержание устного выступления - важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект - это запись смысла лекции.

## Работа с литературой

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой - гарантия того, что студент станет хорошим специалистом.

Работа с книгой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.
5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополнение к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на дешифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта - не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной четкости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логическим продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существенный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного труда.

## Как подготовиться к лабораторному занятию

Подготовка к лабораторным работам. Главная цель лабораторных занятий - осуществить связь теоретических положений с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения

лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи.

## Изучение инструкций

Инструкции обычно содержат теоретическую информацию, уяснение которой существенно пополнит теоретический багаж студента. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Изучить: цель работы; содержание работы; оборудование рабочего места; правила техники безопасности; общие сведения о процессах и режимах установки, стенда, комплекса или технологической машины; порядок выполнения работы и обработку опытных данных; подготовить отчет о выполненной работе.

## Написание докладов

Доклад - это краткое изложение содержания научных трудов, литературных источников по определенной теме или лекции, которая была пропущена студентом в силу объективных, субъективных причин и подлежащая самостоятельной проработке. Реферат должен включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы, приводятся теоретические разработки, подтверждаемые расчетами, графиками, таблицами и номограммами, оценочными показателями и характеристиками

эксплуатационных свойств. Делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался студент при написании реферата или доклада.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	ЭЛ-206	Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	ЭЛ-304	Оснащение: доска аудиторная – 1 шт, специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук LENOVO– 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		

	2. Учебная аудитория № ЭЛ-307	ЭЛ-307	<p>Оснащение: специализированная учебная мебель на 24 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста(тип 5)(Kraftway Credo KC 36) – 1 шт.; Компьютер PC "FALCON" – 1 шт.; Люксметр ТКА-ПКМ (модель 31) – 8 шт.; Люксметр+УФ-Радиометр ТКА-ПКМ – 2 шт.; Проектор BenQ MS621 – 1 шт.; Осциллограф цифровой GOOD WIL GRS -6032A – 2 шт.; Стол регулировщика радиоаппаратуры – 2 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	ЭЛ-307	<p>Оснащение: специализированная учебная мебель на 24 посадочных мест, Интерактивная доска Smart Board 680 – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста(тип 5)(Kraftway Credo KC 36) – 1 шт.; Компьютер PC "FALCON" – 1 шт.; Люксметр ТКА-ПКМ (модель 31) – 8 шт.; Люксметр+УФ-Радиометр ТКА-ПКМ – 2 шт.; Проектор BenQ MS621 – 1 шт.; Осциллограф цифровой GOOD WIL GRS -6032A – 2 шт.; Стол регулировщика радиоаппаратуры – 2 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Коноплев Евгений Викторович

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Бобрышев Андрей Владимирович

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Лысаков Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем» рассмотрена на заседании Кафедра применения электроэнергии в сельском хозяйстве протокол № 25 от 10.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитенко Геннадий Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование электрических систем» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Электроэнергетический факультет протокол № 4 от 28.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_