МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ" В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 584B07C0339DBE68C78EB54A7DFECB36CE19241C
Владелец: Бутенко Александр Федорович
Действителен: с 10.02.2022 по 06.05.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ А.Ф. Бутенко

31 марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.О.03 "Моделирование систем электрификации объектов АПК"

Направление подготовки: 35.04.06 "Агроинженерия"

Направленность: "Электрооборудование и электротехнологии"

Факультет: энергетический

Кафедра: "Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины"

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград – 2022

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия", утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г., Приказ № 709.

2. Приказ № 1456 от 26 ноября 2020 г. Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

3. Учебные планы по направленности "Электрооборудование и электротехнологии" (год начала подготовки 2022), одобренные Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Протокол № 7 от 24 февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины "Моделирование систем электрификации объектов АПК" одобрена на заседании кафедры эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин, Протокол № 9 от 23 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Е.А. Шабаев

Рабочая программа дисциплины "Моделирование систем электрификации объектов АПК" рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией энергетического факультета по направлениям подготовки 35.03.06 и 35.04.06 "Агроинженерия", Протокол № 6 от 28 марта 2022 г.

Председатель методической комиссии _____ Н.Е. Пономарева

Разработчик:
к.т.н., доцент _____ Е.А. Шабаев

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 4
1.1. Цели освоения дисциплины 4
1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций 4
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 5
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
2.2. Содержание дисциплины 6
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 8
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств 10
4.2. Вопросы к зачету 10
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 11
5.1. Основная литература 11
5.2. Дополнительная литература 12
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы 13
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса 13
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 14
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование умений и навыков студентов в области моделирования систем электрификации объектов АПК, привить навыки непосредственного практического применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины является:

- ознакомление с основными понятиями и определениями теории математического моделирования технических систем;
- изучение основных форм представления математических моделей;
- освоение методов компьютерного моделирования технических систем объектов АПК.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина "Моделирование систем электрификации объектов АПК" относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: "Информатика и цифровые технологии", "Электронная техника", "Светотехника", "Электротехнологии", "Автоматика", "Основы микропроцессорной техники", "Электропривод", "Осветительные и облучательные электроустановки", "Электрификация процессов в АПК", "Автоматизация технологических процессов", "Системы управления электроприводами".

Полученные при изучении дисциплины "Моделирование систем электрификации объектов АПК" знания могут использоваться в выпускной квалификационной работе студента (магистерской диссертации). Данная дисциплина предшествует дисциплинам, изучаемым в магистратуре на втором курсе. Полученные навыки и умения могут быть применены и развиты в процессе дальнейшей профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения:	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-3	Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии	Знать: основные понятия и определениями теории математического моделирования технических систем, формы представления математических моделей технических систем. Уметь: использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ. Владеть: современными методами компьютерного моделирования.

1	2	3	4
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии	Знать: современные методы компьютерного моделирования. Уметь: применять современные методы компьютерного моделирования технических систем в сфере АПК. Владеть: навыками работы в специализированном программном обеспечении для моделирования технических систем в сфере АПК.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 1
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**72**	**72**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям		72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	З	З
	Зачет с оценкой (ЗО)		
	Экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 2
Аудиторные занятия (всего)		**10**	**10**
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**94**	**94**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным занятиям		94	94
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	З	З
	Зачет с оценкой (ЗО)		
	Экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание дисциплины

2.2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра (очн. / заочн.)	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3	4
1 / 2	Раздел 1. Введение в теорию математического моделирования технических систем	1.1. Основные термины и определения теории математического моделирования. 1.2. Суть и цели математического моделирования. 1.3. Использование математического моделирования в научных исследованиях.	ОПК-3.1, ОПК-4.2
1 / 2	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	2.1. Математическое описание объекта. 2.2. Функциональные и структурные схемы технических систем. 2.3. Упрощение математических моделей. Преобразование структурных схем.	ОПК-3.1, ОПК-4.2
1 / 2	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	3.1. Введение в компьютерное моделирование. 3.2. Краткий обзор программного обеспечения для моделирования технических систем. 3.3. Компьютерное моделирование в среде SimInTech.	ОПК-3.1, ОПК-4.2

2.2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая СРС (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Введение в теорию математического моделирования технических систем	4	-	-	8	12	устный текущий опрос
1	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	6	6	-	24	36	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
1	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	8	12	-	40	60	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
	ИТОГО:	18	18	-	72	108	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая СРС (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Раздел 1. Введение в теорию математического моделирования технических систем	1	-	-	10	11	устный текущий опрос
2	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	2	2	-	32	36	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
2	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	1	4	-	52	57	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
2	Зачет	-	-	-	4	4	
	ИТОГО:	4	6	-	98	108	

2.2.3. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	2.1. Описание математической модели объекта, получение его передаточной функции	2
		2.2. Составление функциональных и структурных схем технических систем	2
		2.3. Применение различных методов упрощения математических моделей. Преобразование структурных схем	2
1	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	3.1. Изучение ПО SimInTech на примерах моделирования отдельных элементов САР	2
		3.2. Изучение ПО SimInTech на примерах моделирования линейных САР	4
		3.3. Исследование корректирующих элементов САР	2
		3.4. Параметрическая оптимизация САР	4
ИТОГО:			**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	2.1. Описание математической модели объекта, получение его передаточной функции. Составление функциональных и структурных схем технических систем	2

1	2	3	4
2	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	3.1. Изучение ПО SimInTech на примерах моделирования отдельных элементов САР	2
		3.2. Изучение ПО SimInTech на примерах моделирования линейных САР	2
ИТОГО:			**6**

2.2.4. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1. Введение в теорию математического моделирования технических систем	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками	8
1	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным работам	24
1	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным работам	40
ИТОГО:			**72**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Введение в теорию математического моделирования технических систем	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками	10
2	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным работам	32
2	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным работам	52
2	Разделы 1-3	подготовка к сдаче зачета	4
ИТОГО:			**98**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО необходимо предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Очная форма обучения

№ семестра	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
1	2	3	4
1	Лекции № 1, 2, 3, 7 (в объеме 8 часов)	проблемное изложение	групповое
	Лабораторные работы № 3.2, 3.3, 3.4 (в объеме 10 часов)	имитация профессиональной деятельности	по подгруппам

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лабораторные работы 10 часов;
- лекций 8 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
1	2	3	4
2	Лекции № 1 (в объеме 1 часа)	проблемное изложение	групповое
	Лабораторная работа № 2.1 (в объеме 1 часа)	имитация профессиональной деятельности	по подгруппам
	Лабораторная работа № 3.2 (в объеме 2 часов)	имитация профессиональной деятельности	по подгруппам

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лабораторные работы 3 часа;
- лекций 1 час.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся и используемых программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда вуза;
- групповая конференция в специальном мессенджере через сеть Интернет;
- групповой чат в специальном мессенджере через сеть Интернет;
- онлайн видеоконференция с использованием специализированного ПО;
- видеозаписи лекций и другие материалы педагогических работников вуза, размещенные на видеохостингах, облачных хранилищах.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ семестра (очн. / заочн.)	Вид контроля и аттестации*	Код индикатора достижения компетенций	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1 / 2	ТАт	ОПК-3.1, ОПК-4.2	Раздел 1. Введение в теорию математического моделирования технических систем	устный текущий опрос	–	–
1 / 2	ТАт	ОПК-3.1, ОПК-4.2	Раздел 2. Основные формы представления математических моделей	устный текущий опрос; контроль выполнения ЛР	–	–
1 / 2	ТАт	ОПК-3.1, ОПК-4.2	Раздел 3. Методы компьютерного моделирования технических систем объектов АПК	устный текущий опрос; контроль выполнения ЛР	–	–
1 / 2	ПрАт	ОПК-3.1, ОПК-4.2	Разделы 1–3	собеседование	24	12

* ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

4.2. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопрос	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3
1	Что такое математическая модель технической системы?	ОПК-3.1
2	Какие существуют методы определения математических моделей элементов и объектов регулирования автоматических систем?	ОПК-3.1
3	Какова сущность аналитического метода отыскания математических моделей элементов и объектов регулирования автоматических систем?	ОПК-3.1
4	Что такое передаточные функции элементов и объектов регулирования автоматических систем?	ОПК-3.1
5	Что такое структурная схема технической системы? Составление структурных схем.	ОПК-3.1, ОПК-4.2
6	Каковы сущность и цели компьютерного моделирования технической системы?	ОПК-3.1
7	Как оценивают устойчивость САР в результате их компьютерного моделирования?	ОПК-3.1, ОПК-4.2
8	Как оценивают качество САР по результатам их компьютерного моделирования?	ОПК-3.1, ОПК-4.2

1	2	3
9	Какие показатели качества САР определяют по переходным характеристикам?	ОПК-3.1, ОПК-4.2
10	С какой целью проводят коррекцию САР? Что такое последовательная и параллельная коррекция САР?	ОПК-3.1, ОПК-4.2
11	Что такое жесткие и гибкие обратные связи?	ОПК-3.1
12	Какую систему называют оптимальной? Что такое критерий оптимальности?	ОПК-3.1, ОПК-4.2
13	Как оценить качество САР на основе интегральных оценок качества?	ОПК-3.1, ОПК-4.2
14	Какова сущность параметрической оптимизации САР?	ОПК-3.1
15	Что такое малые параметры? Как с их учетом можно упрощать математические модели технической системы?	ОПК-3.1
16	В каком виде вводят исходные данные при моделировании САР в среде SimInTech?	ОПК-4.2
17	Какова методика составления структурной схемы моделирования технической системы в среде SimInTech?	ОПК-4.2
18	Как задают параметры интегрирования при моделировании технической системы с помощью среды SimInTech?	ОПК-4.2
19	Как задают шаг вывода результатов при моделировании технической системы с помощью среды SimInTech?	ОПК-4.2
20	Каково назначение панелей инструментов?	ОПК-4.2
21	Для чего предназначена "Палитра компонентов"?	ОПК-4.2
22	Какова последовательность процедур и этапов при работе в среде SimInTech?	ОПК-4.2
23	Моделирование типовых регуляторов в среде SimInTech.	ОПК-4.2
24	Какова сущность метода синтеза типовых законов регулирования Циглера-Никольса?	ОПК-3.1, ОПК-4.2

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Изучаемые разделы	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Гордеев А.С.	Моделирование в агроинженерии: Учебник (Гриф)	Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с.	1, 2	5	–
2	Карташов Б.А., Шабаев Е.А., Козлов О.С., Щекатуров А.М.	Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования (Гриф)	Москва: ДМК Пресс, 2017. – 424 с.	1–3	20	2

1	2	3	4	5	6	7
3	Гордеев А.С.	Моделирование в агроинженерии (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45656	Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с.	1, 2	+	+
4	Под ред. Б.А. Карташова	Системы автоматического регулирования. Практикум по математическому моделированию: Учебное пособие (Гриф)	Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 458 с.	1–3	20	1
5	Гордеев А.С.	Моделирование в агроинженерии: Учебник (Гриф)	Мичуринск-наукоград РФ: Изд-во МичГАУ, 2008. – 384 с.	1, 2	10	–
6	Карташов Б.А., Шабаев Е.А.	Анализ и синтез систем автоматического регулирования с микроЭВМ: Учебное пособие (Гриф)	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 170 с.	2	26	1

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Изучаемые разделы	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Петровский В.С.	Моделирование систем: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/55730	Воронеж: ВГЛТУ, 2010. – 370 с.	1, 2	+	+
2	Елизаров И.А. и др.	Моделирование систем: учебное пособие (Гриф)	Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 136 с.	2, 3	15	–
3	Алексеев Г.В. и др.	Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69875	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. – 200 с.	2, 3	+	+
4	Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.	Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344	Москва: Издательство «Флинта», 2016. – 271 с.	1, 2	+	+

1	2	3	4	5	6	7
5	ООО "3В Сервис"	Справочная система SimInTech. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://help.simintech.ru/	Москва: ООО "3В Сервис", 2017.	3	+	+
6	Лыкин А.В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767	Новосибирск: НГТУ, 2013. – 227 с.	2	+	+
7	Терёхин В.Б., Дементьев Ю.Н.	Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в SIMULINK: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809	Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 307 с.	2, 3	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Федеральный образовательный портал – учебные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ecsocman.edu.ru/.
2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
3. Электронно-библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru.
5. SimInTech – среда динамического моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://simintech.ru/.

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Виды учебных занятий, самостоятельная работа	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лабораторные работы (Разделы 2, 3)	SimInTech	Письмо о предоставлении временных лицензий программного обеспечения SimInTech в количестве 20 экземпляров ООО «3В Сервис» № 35-18/043ВС от 09.04.2018 г.

1	2	3
Самостоятельная работа студента (Разделы 1–3)	SimInTech	Письмо о предоставлении временных лицензий программного обеспечения SimInTech в количестве 20 экземпляров ООО «ЗВ Сервис» № 35-18/043ВС от 09.04.2018 г.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид СРС	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным работам	Гордеев А.С.	Моделирование в агроинженерии: Учебник (Гриф)	Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с.
		Карташов Б.А., Шабаев Е.А., Козлов О.С., Щекатуров А.М.	Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования (Гриф)	Москва: ДМК Пресс, 2017. – 424 с.
		Гордеев А.С.	Моделирование в агроинженерии (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45656	Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с.
		Под ред. Б.А. Карташова	Системы автоматического регулирования. Практикум по математическому моделированию: Учебное пособие (Гриф)	Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 458 с.
		Гордеев А.С.	Моделирование в агроинженерии: Учебник (Гриф)	Мичуринск-наукоград РФ: Изд-во МичГАУ, 2008. – 384 с.
		Карташов Б.А., Шабаев Е.А.	Анализ и синтез систем автоматического регулирования с микроЭВМ: Учебное пособие (Гриф)	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 170 с.
		Петровский В.С.	Моделирование систем: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/55730	Воронеж: ВГЛТУ, 2010. – 370 с.
		Елизаров И.А. и др.	Моделирование систем: учебное пособие (Гриф)	Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 136 с.
		Алексеев Г.В. и др.	Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69875	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. – 200 с.

1	2	3	4	5
1	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным работам	Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.	Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344	Москва: Издательство «Флинта», 2016. – 271 с.
		ООО "3В Сервис"	Справочная система SimInTech. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://simintech.ru/help/rus/	Москва: ООО "3В Сервис", 2017.
		Лыкин А.В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767	Новосибирск: НГТУ, 2013. – 227 с.
		Терёхин В.Б., Дементьев Ю.Н.	Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в SIMULINK: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809	Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 307 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
2-265 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория электрооборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор мультимедийный Acer. Доска меловая. Посадочных мест 32.
2-253 Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы. Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Посадочных мест 12.
2-272 а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Оснащение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2-252 Читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Посадочных мест 5 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
2-170 б Электронный читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание основным понятиям по дисциплине
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.