

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2022 04:57:19
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e44c78d3e5110110110110

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Электрооборудование и физика

Утверждаю
Декан
факультета
Сукьясов С.В.

(Подпись)
25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
"Моделирование систем управления оборудованием"

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 - Агроинженерия.
Направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве
(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
1 Курс - 1 семестр/1 курс/1 семестр

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- Освоение дисциплинарных компетенций по применению методов математического моделирования, реализующих процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторой математической модели и исследование этой модели для получения характеристик реального объекта

Основные задачи освоения дисциплины:

- Изучение базовых понятий теории и практики моделирования систем
- Исследование математических моделей систем
- Формирование навыков работы с интегрированными средами для математического моделирования систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Моделирование систем управления оборудованием; 35.04.06 - Агроинженерия; Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве; (ФГОС3++)» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана по направлению ~~35.04.06 Агроинженерия~~ ~~Профильная подготовка в 1 семестре~~

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ПК-4	Способность и готовность применять знания о современных методах исследований	ПК-4.1 Демонстрирует знание современных методов научных исследований.	Знать:основы математического моделирования применительно к сложным системам;уметь: планирования исследования и построения математической модели (базовые этапы математического моделирования). Владеть- Навыками поиска науч-но-технической информации по области исследования.
ПК-5	Способность и готовность организовывать самостоятельную коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере	ПК-5.1 Демонстрирует знания методов поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере	Знать:основы математического моделирования применительно к сложным системам;уметь:- Применять современные методы получения новых знаний.Владеть Оценкой возможности применения типовых математических схем моделирования систем.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

Очная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	30	30
В том числе:		
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа:	78	78
Самостоятельная работа	78	78
Экзамен	36	36

Заочная форма обучения: Курс - 1 курс, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	18	18
В том числе:		
Лекционные занятия	10	10

Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	90	90
Самостоятельная работа	90	90
Экзамен	36	36

ОчноЗаочная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы 1
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	24	24
В том числе:		
Лекционные занятия	16	16
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	84	84
Самостоятельная работа	84	84
Экзамен	36	36

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Цель изучения дисциплины. Модели систем и моделирование. Моделирование как метод анализа и синтеза системы. Основные положения. Этапы истории развития МСУ.	2	1	7
2	Цели моделирования. Классификация моделей. Виды моделирования. Этапы математического моделирования. Теория и теоремы подобия	2	1	7
3	Подобие сложных и нелинейных систем Анализ возможностей автоматизации процесса моделирования	2	1	7
4	Канонические формы математических моделей систем. Принципы построения и основные требования к математическим моделям (ММ). Агрегативные модели.	2	1	7

5	Методы упрощения моделей систем. Цели и задачи исследования ММ систем. Исследование и проектирование систем управления (СУ) при помощи МС	2	1	7
6	Методы моделирования и их представление в MATLAB Приведение математических моделей СУ к виду, удобному для моделирования	2	1	7
7	Особенности формирования моделей электронных СУ по их структурным и принципиальным электрическим схемам Численные методы решения конечных уравнений Численные методы решения дифференциальных уравнений Контроль и оценка точности моделирования. Жесткие системы.	2	1	7
8	Методы анализа СУ и их применение в MATLAB Машинные методы анализа Машинноаналитический метод анализа	2	1	7
9	Методы синтеза СУ и их применение в MATLAB Машинные методы синтеза	2	0,5	7
10	Режимы моделирования. Выбор метода интегрирования, шага интегрирования. Многократное моделирование. Регистрация результатов моделирования. Методы исследования ММ систем и процессов. Имитационное моделирование. Методы упрощения математических моделей	1	0,5	7
11	Моделирование линейных, нелинейных, дискретных, импульсных и цифровых СУ. Идентификация параметров систем по экспериментальным данным. Примеры. Динамические моделирующие комплексы Динамические моделирующие стенды	1	1	8
ИТОГО		20	10	78
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		144		

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Цель изучения дисциплины. Модели систем и моделирование. Моделирование как метод анализа и синтеза системы. Основные положения. Этапы истории развития МСУ.	1	1	10
2	Цели моделирования. Классификация моделей. Виды моделирования. Этапы математического моделирования. Теория и теоремы подобия	1	1	8

3	Подобие сложных и нелинейных систем Анализ возможностей автоматизации процесса моделирования	1	1	8
4	Канонические формы математических моделей систем. Принципы построения и основные требования к математическим моделям (ММ). Агрегативные модели.	1	1	8
5	Методы упрощения моделей систем. Цели и задачи исследования ММ систем. Исследование и проектирование систем управления (СУ) при помощи МС	1	0,5	8
6	Методы моделирования и их представление в MATLAB Приведение математических моделей СУ к виду, удобному для моделирования	1	0,5	8
7	Особенности формирования моделей электронных СУ по их структурным и принципиальным электрическим схемам Численные методы решения конечных уравнений Численные методы решения дифференциальных уравнений Контроль и оценка точности моделирования. Жесткие системы.	1	1	8
8	Методы анализа СУ и их применение в MATLAB Машинные методы анализа Машинноаналитический метод анализа	1	0,5	8
9	Методы синтеза СУ и их применение в MATLAB Машинные методы синтеза	1	0,5	8
10	Режимы моделирования. Выбор метода интегрирования, шага интегрирования. Многократное моделирование. Регистрация результатов моделирования. Методы исследования ММ систем и процессов. Имитационное моделирование. Методы упрощения математических моделей	0,5	0,5	8
11	Моделирование линейных, нелинейных, дискретных, импульсных и цифровых СУ. Идентификация параметров систем по экспериментальным данным. Примеры. Динамические моделирующие комплексы Динамические моделирующие стенды	0,5	0,5	8
ИТОГО		10	8	90
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		144		

6.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
-------	---------------------------------	--------------------	----------------------	------------------------

1	Введение. Цель изучения дисциплины. Модели систем и моделирование. Моделирование как метод анализа и синтеза системы. Основные положения. Этапы истории развития МСУ.	2	2	2
2	Цели моделирования. Классификация моделей. Виды моделирования. Этапы математического моделирования. Теория и теоремы подобия	2	2	10
3	Подобие сложных и нелинейных систем Анализ возможностей автоматизации процесса моделирования	2	2	20
4	Канонические формы математических моделей систем. Принципы построения и основные требования к математическим моделям (ММ). Агрегативные модели.	2	2	10
5	Методы упрощения моделей систем. Цели и задачи исследования ММ систем. Исследование и проектирование систем управления (СУ) при помощи МС	2		20
6	Методы моделирования и их представление в MATLAB Приведение математических моделей СУ к виду, удобному для моделирования	2		2
7	Особенности формирования моделей электронных СУ по их структурным и принципиальным электрическим схемам Численные методы решения конечных уравнений Численные методы решения дифференциальных уравнений Контроль и оценка точности моделирования. Жесткие системы.			
8	Методы анализа СУ и их применение в MATLAB Машинные методы анализа Машинноаналитический метод анализа			
9	Методы синтеза СУ и их применение в MATLAB Машинные методы синтеза			
10	Режимы моделирования. Выбор метода интегрирования, шага интегрирования. Многократное моделирование. Регистрация результатов моделирования. Методы исследования ММ систем и процессов. Имитационное моделирование. Методы упрощения математических моделей	2		10
11	Моделирование линейных, нелинейных, дискретных, импульсных и цифровых СУ. Идентификация параметров систем по экспериментальным данным. Примеры. Динамические моделирующие комплексы Динамические моделирующие стенды	2		10
ИТОГО		16	8	84
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		144		

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение. Цель изучения дисциплины. Модели систем и моделирование. Моделирование как метод анализа и синтеза системы. Основные положения. Этапы истории развития МСУ.:

- Контрольная работа

Цели моделирования. Классификация моделей. Виды моделирования. Этапы математического моделирования. Теория и теоремы подобия:

- Контрольная работа

- Тест

Подобие сложных и нелинейных систем Анализ возможностей автоматизации процесса моделирования:

- Контрольная работа

Канонические формы математических моделей систем. Принципы построения и основные требования к математическим моделям (ММ). Агрегативные модели.:

- Контрольная работа

- Тест

Методы упрощения моделей систем. Цели и задачи исследования ММ систем. Исследование и проектирование систем управления (СУ) при помощи МС:

- Контрольная работа

- Тест

Методы моделирования и их представление в MATLAB Приведение математических моделей СУ к виду, удобному для моделирования:

- Контрольная работа

- Тест

Особенности формирования моделей электронных СУ по их структурным и принципиальным электрическим схемам Численные методы решения конечных уравнений Численные методы решения дифференциальных уравнений Контроль и оценка точности моделирования. Жесткие системы.:

- Контрольная работа

Моделирование линейных, нелинейных, дискретных, импульсных и цифровых СУ. Идентификация параметров систем по экспериментальным данным. Примеры. Динамические моделирующие комплексы Динамические моделирующие стенды:

- Тестирование

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

8.1.1. Основная литература

1. Стохастические модели и методы анализа информационно-измерительных систем АСУ ТП [Текст] / Б. Ф. Кузнецов. - Ангарск : АГТА, 2007. - 189 с.
2. Цифровое моделирование систем электропривода [Текст] : научное из-дание / В. Н. Егоров, О. В. Корженевский-Яковлев. - Л. : Энергоатомиздат, 1986. - 168 с.

8.1.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем и процессов [Текст] : учеб. пособие для студен-тов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. "Автоматизация технол. процессов и пр-в (машиностроение)" : допущено Учеб.-метод. об-нием / Н. Г. Чикуров. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 397 с. ;
2. Елисеев С. В. Прикладной системный анализ и структурное математи-ческое моделирование (динамика транспортных и технологических машин : связность движений, вибрационные взаимодействия, рычажные связи) [Текст] : моногр. / С. В. Елисеев ; отв. ред. А. И. Артюнин. - Иркутск : ИрГУПС, 2018. - 691 с.
3. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : 2018-04-12 / А. Ю. Ощепков. - 3-е изд., стер. - : Лань, 2018. - 208 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/104954>.
4. Фурсов В. Б. Моделирование электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Фурсов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 220 с. - Режим досту-па:<https://e.lanbook.com/book/121467>.
5. Соснин, П. И. Архитектурное моделирование автоматизирован-ных систем [Электронный ресурс] : учебник / П. И. Соснин. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 180 с. - Режим досту-па:<https://e.lanbook.com/book/130183>.
6. Сырецкий, Г. А. Моделирование систем. Часть 3 [Электронный ре-сурс] : учебное пособие / Г. А. Сырецкий. - Электрон. текстовые дан. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 95 с. : нет. - Режим досту-па:<https://lib.rucont.ru/efd/205937>.
7. Моделирование систем . Часть 1. [Электронный ресурс] / Лисяк Н. К., Лисяк В. В. - Электрон. текстовые дан. - 108 с. - Режим досту-па:<https://lib.rucont.ru/efd/692385>
8. Статистическое моделирование и системный анализ технологических процессов [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / А. Н. Плотников. - Электрон. текстовые дан. - Самара : Издательство СГАУ, 2008. - 79 с. - Режим доступа:<https://lib.rucont.ru/efd/176411>.
9. Петровский, В. С. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Петровский. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ВГЛТА (Воронежская государственная лесотехническая академия), 2010. - 371 с. : ил., табл. - Режим досту-па:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=55730

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <https://ru.wikipedia.org/> - общая справочная информация
2. <https://sites.google.com/site/riveangara> - конспект лекций, методические указания к выполнению лабораторных работ

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader DC	Свободно распространяемое ПО
2	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
3	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО

4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
---	------------	------------------------------

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 142	Специализированная мебель: стол - 1 шт., стулья - 2 шт.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Библиотека, читальные залы.</p> <p>для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятия семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>
---	----------------------	---	--

3	Молодежный, ауд. 151	Специализированная мебель: стулья - 30 шт., столы - 18 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: экран настенный Screen Media - 1 шт. Учебно-наглядные пособия: плакаты.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
---	----------------------	---	---

10. РАЗРАБОТЧИКИ

Доктор технических наук (ученая степень)	Профессор (занимаемая должность)	Электрооборудование и физика (место работы)	Кузнецов Б. Ф. (ФИО)
---	-------------------------------------	--	-------------------------

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики
 Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой _____ /Кузнецов Б.Ф./
 (Подпись)