



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

Котласский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор

О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Моделирование в технике

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	<p>Знать: методы математического моделирования в технике, методы линеаризации уравнений модели, математические критерии управляемости и наблюдаемости технических систем, анализ и моделирование электрических цепей, алгоритмы цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p> <p>Уметь: анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p> <p>Владеть: математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<p>Знать: современные требования, предъявляемые к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании технических систем</p> <p>Владеть: современными программными средствами проектирования и составления технических заданий</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование в технике» является дисциплиной вариативной части программы Блока 1 ОПОП и изучается на 4 курсе заочной формы обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

– знать теоретические основы электротехники, физические основы электроники, свойства электротехнических и полупроводниковых материалов, основные законы электрических и магнитных цепей, основы теоретической механики;

– уметь применять законы физики для установления зависимости выходных величин от входных величин, выполнять расчеты электрических, магнитных и кинематических цепей, выполнять анализ и синтез электрических и электронных схем, выделять связи между элементами технических систем, входы и выходы элементов.

Для успешного освоения дисциплины «Моделирование в технике» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Теоретическая механика», «Физические основы электроники».

Дисциплина «Моделирование в технике» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа

Вид учебной работы	Форма обучения				
	Очная			Заочная	
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №
Общая трудоемкость дисциплины			108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего			12	12	
В том числе:					
Лекции			4	4	
Практические занятия					
Лабораторные работы			8	8	
Самостоятельная работа, всего			96	96	
В том числе:					
Курсовая работа					
Другие виды самостоятельной работы			96	96	
Промежуточная аттестация: зачёт					

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

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Тема 1. Введение	Роль математических методов и вычислительной техники в решении задач исследования технических систем. Современные методы моделирования и программные средства для исследования технических систем. Особенности математического моделирования при анализе физических объектов и элементов технических систем		
2	Тема 2. Основы аналитического моделирования элементов технических систем	Общие принципы формирования математических моделей элементов технических систем. Методы построения математических моделей электромеханических систем и преобразователей. Взаимосвязь моделей элементов технических систем, представленных во временном, операторном пространствах и частотной области. Частотные и переходные характеристики		1
3	Тема 3. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	Подготовка исходного математического описания и структурных схем к решению задач моделирования в программном пакете Scilab. Алгоритмы цифрового моделирования элементов технических систем, представленных дифференциальными и разностными уравнениями. Моделирование переходных и установившихся режимов		1
4	Тема 4. Составление уравнений моделей технических систем	Определение пространства состояний технических систем. Запись моделей элементов технических систем в форме Коши. Модели электромеханических систем и преобразователей различных типов на основе обобщенных матричных уравнений		1

5	Тема 5. Линеаризация уравнений моделей технических систем	Методы линеаризации нелинейных скалярных и векторно-матричных уравнений, описывающих динамические процессы в технических элементах и системах. Линеаризация элементов, представленных графическими характеристиками		
6	Тема 6. Исследование технических систем на основе структурных схем	Представление дифференциального уравнения одномерной и многомерной технической системы в виде структурной схемы. Получение передаточной функции системы на основе уравнений в пространстве состояний. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя и методы их решения. Взаимосвязь векторно-матричного дифференциального уравнения и матричной передаточной функции, описывающих свойства технических систем. Линейные и нелинейные модели технических систем		1
7	Тема 7. Моделирование дискретных и цифровых технических систем	Моделирование сложных переходных процессов в электромеханических преобразователях и электромеханических системах. Математические критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных технических систем		
	Всего			4

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Тема 1. Введение	Изучение возможностей Scilab		4
2	Тема 3. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	Моделирование работы двигателя постоянного тока		4
3	Тема 3. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	Моделирование работы синхронного двигателя		

4	Тема 3. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	Моделирование работы асинхронного двигателя		
5	Тема 7. Моделирование дискретных и цифровых технических систем	Моделирование работы автономного инвертора напряжения		
	Всего			8

4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия
2	Подготовка к зачету	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Компьютерное моделирование переходных процессов в электрических цепях и системах.	Учеб. пособие. – СПб.: СПГУВК, 2004. – С. 164.	Королев В. И., Сахаров В. В., Шергина О. В.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

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

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц

Основная литература			
Моделирование процессов и систем	Петров А.В.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2015. - 288 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/68472
Моделирование электротехнических устройств [Электронный ресурс]	И.И. Алиев, И.А. Гурина	Учебно-методическое пособие	Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27206.html
2. Оценка параметров моделирование динамических систем и электрических цепей в среде MatLAB	Королев В.И., Сахаров В.В. Шергина О.В.	Учебное пособие.	СПб.: СПГУВК, 2006 – 272 с
Дополнительная литература			
Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab-Simulink	Фролов В.Я. Смородинов В.В.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 332 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93780
Имитационное моделирование систем	Черняева С.Н. Коробова Л.А. Денисенко В.В.	Учебное пособие	Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 94 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92235
Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]	Черняева С.Н. Денисенко В.В.	Учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 96 с. — 978-5-00032-180-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/50630.html
Моделирование электротехнических устройств [Электронный ресурс]	И.А. Гурина	Учебно-методическое пособие	Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 34 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27205.html

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Документация на программное обеспечение Scilab и примеры его использования	http://www.scilab.org/resources/documentation

2	Документация на программное обеспечение Maxima и примеры его использования	http://maxima.sourceforge.net/ru/documentation.html
3	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbidfksmiphlmncm1d9b0i.xn--plai/
4	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
5	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
6	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №114 «Электроника и электротехника»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Pentium 4 2,8 GHz, 2 Gb), монитор Benq FP71G ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., локальная компьютерная сеть, комплект плакатов.	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия

			<p>EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
3	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»</p>	<p>Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorp</p>	<p>Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015)); Scilab 6 (распространяется свободно, лицензия GNU General Public License (GPL) v2.0, правообладатель ESI Group)</p>

		HU16D, учебно-наглядные пособия	
--	--	---------------------------------	--

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

10.1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки практическим и лабораторным занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересные или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим работам, экзамену.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

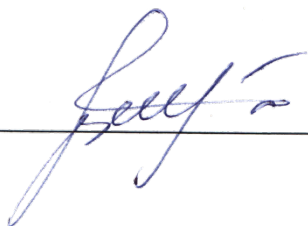
Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: д.т.н., проф. Саушев А.В.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2022/2023 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г.

Зав. кафедрой: _____ / Шергина О.В./





**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования**

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине Моделирование в технике
(Приложение к рабочей программе дисциплины)**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	<p>Знать: методы математического моделирования в технике, методы линеаризации уравнений модели, математические критерии управляемости и наблюдаемости технических систем, анализ и моделирование электрических цепей, алгоритмы цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p> <p>Уметь: анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p> <p>Владеть: математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<p>Знать: современные требования, предъявляемые к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании технических систем</p> <p>Владеть: современными программными средствами проектирования и составления технических заданий</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-3	устный опрос, лабораторная работа, зачет
2	Основы аналитического моделирования элементов технических систем	ОПК-3, ПК-3	устный опрос, зачет
3	Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	ОПК-3, ПК-3	устный опрос, лабораторная работа, зачет
4	Составление уравнений моделей технических систем	ОПК-3, ПК-3	устный опрос, зачет
5	Линеаризация уравнений моделей технических систем	ОПК-3, ПК-3	устный опрос, зачет
6	Исследование технических систем на основе структурных схем	ОПК-3, ПК-3	устный опрос, зачет
7	Моделирование дискретных и цифровых технических систем	ОПК-3, ПК-3	устный опрос, зачет

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено		зачтено		
З1(ОПК-3) Знать: методы математического моделирования в технике, методы линеаризации уравнений модели, математические критерии управляемости и наблюдаемости технических систем, анализ и	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о методах математического моделирования в технике, методах линеаризации уравнений модели, математических критериях управляемости и наблюдаемости технических систем,	Неполные представления о методах математического моделирования в технике, линеаризации уравнений модели, математических критериях управляемости и наблюдаемости технических систем,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах математического моделирования в технике, методах линеаризации уравнений модели, математических критериях управляемости и наблюдаемости	Сформированные систематические представления о методах математического моделирования в технике, методах линеаризации уравнений модели, математических критериях управляемости и наблюдаемости	устный опрос, лабораторная работа, зачет

<p>моделирование электрических цепей, алгоритмы цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p>	<p>систем, анализе и моделирование электрических цепей, алгоритмах цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p>	<p>анализе и моделирование электрических цепей, алгоритмах цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p>	<p>и технических систем, анализе и моделирование электрических цепей, алгоритмах цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p>	<p>технических систем, анализе и моделирование электрических цепей, алгоритмах цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями</p>	
<p><i>У1 (ОПК-3)</i> Уметь: анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p>	<p>Сформированные умения анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях; моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов</p>	<p>устный опрос, лабораторная работа, зачёт</p>

<p><i>В1 (ОПК-3)</i> Владеть: математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарные владения математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>	<p>Сформированные владения математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике; методами анализа и моделирования электрических цепей</p>	<p>устный опрос, лабораторная работа, зачёт</p>
<p><i>32(ПК-3)</i> Знать: современные требования, предъявляемые к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Отсутствие знаний или фрагментарные представления о современных требованиях к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Неполные представления о современных требованиях, предъявляемых к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных требованиях, предъявляемых к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Сформированные систематические представления о современных требованиях, предъявляемых к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>устный опрос, лабораторная работа, зачёт</p>

<p><i>У2 (ПК-3)</i> Уметь: соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании и технических систем</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании и технических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании и технических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании и технических систем</p>	<p>Сформированные умения соблюдать технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании и технических систем</p>	<p>устный опрос, лабораторная работа, зачёт</p>
<p><i>В2 (ПК-3)</i> Владеть: современным и программным и средствами проектирования и составления технических заданий</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарные владения современным и программным и средствами проектирования и составления технических заданий</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения современным и программным и средствами проектирования и составления технических заданий</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения современным и программным и средствами проектирования и составления технических заданий</p>	<p>Сформированные владения современным и программными средствами проектирования и составления технических заданий</p>	<p>устный опрос, лабораторная работа, зачёт</p>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля – устный опрос

Тема №1 «Введение»

Тема №2 «Основы аналитического моделирования элементов технических систем»

Тема №3 «Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств»

Перечень вопросов по темам №1, №2, №3:

1. Роль математических методов и вычислительной техники в решении задач исследования технических систем.
2. Современные методы моделирования и программные средства для исследования технических систем.
3. Особенности математического моделирования при анализе физических объектов и элементов технических систем.
4. Общие принципы формирования математических моделей элементов технических систем.
5. Методы построения математических моделей электромеханических систем и преобразователей.
6. Взаимосвязь моделей элементов технических систем, представленных во временном, операторном пространствах и частотной области.
7. Частотные и переходные характеристики.
8. Подготовка исходного математического описания и структурных схем к решению задач моделирования в программном пакете Scilab.
9. Алгоритмы цифрового моделирования элементов технических систем, представленных дифференциальными и разностными уравнениями.
10. Моделирование переходных и установившихся режимов.

Тема №4 «Составление уравнений моделей технических систем»

Тема №5 «Линеаризация уравнений моделей технических систем»

Перечень вопросов по темам №4, №5:

1. Определение пространства состояний технических систем.
2. Запись моделей элементов технических систем в форме Коши.
3. Модели электромеханических систем и преобразователей различных типов на основе обобщенных матричных уравнений.
4. Методы линеаризации нелинейных скалярных и векторно-матричных уравнений, описывающих динамические процессы в технических элементах и системах.
5. Линеаризация элементов, представленных графическими характеристиками.

Тема №6 «Исследование технических систем на основе структурных схем»

Тема №7 «Моделирование дискретных и цифровых технических систем»

Перечень вопросов по темам №6, №7:

1. Представление дифференциального уравнения одномерной и многомерной технической системы в виде структурной схемы.
2. Получение передаточной функции системы на основе уравнений в пространстве состояний.
3. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя и методы их решения.
4. Взаимосвязь векторно-матричного дифференциального уравнения и матричной передаточной функции, описывающих свойства технических систем.
5. Линейные и нелинейные модели технических систем.
6. Моделирование сложных переходных процессов в электромеханических преобразователях и электромеханических системах.
7. Математические критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных технических систем.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид текущего контроля: лабораторная работа

Лабораторные работы и методические указания по их выполнению представлены в Методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине «Моделирование в технике» для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (<https://edu.gumrf.ru/>).

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии
зачтено	<ul style="list-style-type: none">– работа выполнена без ошибок;– свободное владение материалом;– обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений;– беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации – устный зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Роль математических методов и вычислительной техники в решении задач исследования технических систем.
2. Современные методы моделирования и программные средства для исследования технических систем.
3. Особенности математического моделирования при анализе физических объектов и элементов технических систем.
4. Общие принципы формирования математических моделей элементов технических систем.
5. Методы построения математических моделей электромеханических систем и преобразователей.
6. Взаимосвязь моделей элементов технических систем, представленных во временном, операторном пространствах и частотной области.
7. Частотные и переходные характеристики.
8. Подготовка исходного математического описания и структурных схем к решению задач моделирования в программном пакете Scilab.
9. Алгоритмы цифрового моделирования элементов технических систем, представленных дифференциальными и разностными уравнениями.
10. Моделирование переходных и установившихся режимов.
11. Определение пространства состояний технических систем.
12. Запись моделей элементов технических систем в форме Коши.

13. Модели электромеханических систем и преобразователей различных типов на основе обобщенных матричных уравнений.
14. Методы линеаризации нелинейных скалярных и векторно-матричных уравнений, описывающих динамические процессы в технических элементах и системах.
15. Линеаризация элементов, представленных графическими характеристиками.
16. Представление дифференциального уравнения одномерной и многомерной технической системы в виде структурной схемы.
17. Получение передаточной функции системы на основе уравнений в пространстве состояний.
18. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя и методы их решения.
19. Взаимосвязь векторно-матричного дифференциального уравнения и матричной передаточной функции, описывающих свойства технических систем.
20. Линейные и нелинейные модели технических систем.
21. Моделирование сложных переходных процессов в электромеханических преобразователях и электромеханических системах.
22. Математические критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных технических систем.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал