Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 15:37:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета урбанистики и городского хозяйства

_____ Л.А. Марюшин

«20» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем»

Направление подготовки
13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Электрооборудование и промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» следует отнести:

– формирование знаний о современных методах и средствах моделирования элементов электроэнергетических систем;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по исследованию объектов на физических и идеальных моделях, выявлению путей совершенствования и разработки новых средств моделирования процессов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» следует отнести:

- изучение средств моделирования элементов электроэнергетических систем в статических и переходных режимах, математических и других методов, используемых для создания моделей различных видов;
- овладение методологией создания моделей, обоснования допущений и выбора средств моделирования с оценкой эффективности полученной модели применительно к поставленной задаче.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части цикла М4 Электрические системы питания образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Управление системами электротехнических объектов;
- Устройство электротехнических систем;
- Производственная практика.

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

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • виды моделей и области применения моделей различных видов; • используемые методы при физическом и идеальном моделировании; • средства построения типовых математических и графических моделей. **уметь:** • проводить исследования на модели и оценивать эффективность различных средств моделирования; • определять задачу моделирования, требуемые допущения и выбирать метод моделирования. **владеть:** • методами математического и экспериментального описания объектов моделирования

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» изучаются в **пятом** семестре, лекций - 36 часов, семинаров - 36 часов, форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. **Моделирование как способ познания окружающего мира.**

Понятие модели. Основные свойства модели. Виды моделей в технике: физические, математические, графические. Достоинства и область применения. Статические и динамические, детерминированные и вероятностные модели. Математические методы описания моделей.

Раздел 2. **Параллельные процессы в электроэнергетических системах.**

Естественные процессы при изменении нагрузки. Процессы управления при постоянной нагрузке. Примеры процессов. Скорость протекания процессов в различных элементах электроэнергетических систем. Сравнение постоянных времени процессов нагревания, движения механических частей, электромагнитных процессов в электрических машинах, процессов управления и регулирования. Апериодические и колебательные переходные процессы.

Раздел 3**. Задачи моделирования и основные допущения.**

Характеристика переходных процессов, решаемые задачи и основные допущения на примере большегрузного АТС с тяговым электроприводом при моделировании:

- теплового состояния электрических машин;
- движения АТС по эксплуатационной трассе;
- движения двигатель-генераторной установки или механического привода колес;
- электромагнитных процессов в электрических машинах;
- переходных процессов в системах управления.

Раздел 4**. Математическое моделирование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.**

Статическая модель электродвигателя, основные уравнения, механическая характеристика.

Динамическая модель электродвигателя. Основные допущения и динамические уравнения для определения угловой скорости. Структурная схема электродвигателя и ее использование при построении модели регулируемого электропривода с обратными связями.

Передаточные функции электродвигателя по управлению и возмущению. Оценка колебательности переходных процессов. Переходная и частотные характеристики. Полоса пропускания.

Нелинейности в моделях электрических двигателей. Особенности моделирования с учетом нелинейностей.

Раздел 5. **Математическое моделирование механической части электропривода.**

Структура механической части привода генератора и привода колес АТС, причины возникновение упругих связей. Формулы приведение параметров в системах с жесткими механическими связями, уравнения движения.

Механические системы с упругими связями. Активные и реактивные моменты, расчетные параметры систем. Обобщенная динамическая модель системы с упругими связями.

Двухмассовая модель, система уравнений. Механическое сопротивление и механическая проводимость. Решение системы относительно угловых скоростей. Собственная частота колебаний, условие резонанса.

Раздел 6. **Моделирование движения АТС с тяговым электроприводом по эксплуатационной трассе.**

Понятие о моделировании системы «АТС-дорога-водитель». Детерминированные и вероятностные модели.

Городские расчетные циклы, назначение и область применения. Основные допущения, уравнение движения АТС, баланс мощностей и определение интегральных параметров движения.

Детерминированная модель эксплуатационной трассы, графическое и численное описание. Использование в проектных задачах.

Вероятностная модель трассы на основе аппарата случайных функций, область применения. Корреляционная функция уклонов и ее использование при определении продольного макропрофиля. Вероятностное распределение радиусов поворота и построение плана трассы. Вероятностное распределение неровностей дороги и ограничение скорости движения. Необходимая длина расчетной трассы.

Вероятностная модель водителя. Принцип «комфортности» при задании скоростного режима АТС. Формирование управляющих воздействий «водителем» с учетом влияния «неровностей» и плана дороги.

Раздел 7. **Моделирование нагревания электрических машин при движении АТС.**

Понятие номинального режима в тяговом электроприводе. Использование перегрузочной способности тяговых электрических машин. Класс изоляции и предельные температуры обмоток. Задача оценки нагревания при проектировании электропривода.

Динамическая модель на основе уравнения нагревания однородного тела, допущения и основные параметры. Эквивалентные теплоемкость и теплоотдача, экспериментальное определение. Методика расчета температуры по параметрам движения электрических машин.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Управление в электроэнергетических системах» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– групповое обсуждение, индивидуальная подготовка и защита курсового проекта;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– использование учебных материалов курса в научно-исследовательской работе студентов, подготовка и обсуждение научно-технических статей и докладов, участие в студенческих научно-технических конференциях.

Повышение удельного веса занятий, проводимых в интерактивных формах, является важной целью образовательной программы. В рамках дисциплины «Управление в электроэнергетических системах» их удельных вес составляет не менее 40% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- ответы на вопросы текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- выступления на семинарских занятиях;
- контрольные вопросы по методике выполнения курсового проекта;
- защита курсового проекта.

Курсовой проект посвящен моделированию процессов и выбору параметров стабилизированного источника электропитания для устройств управления в электроэнергетических системах в объеме, предусматривающем реализацию теоретических и практических навыков студентов, обучающихся по направлению.

Образцы тестовых заданий, заданий курсового проекта, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения

обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 - Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: Виды моделей и области применения моделей различных видов; используемые методы при физическом и идеальном моделировании; средства построения типовых математических и графических моделей.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Видов моделей и методов моделирования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Видов моделей и методов моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Видов моделей и методов моделирования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Видов моделей и методов моделирования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Проводить исследования на модели и оценивать эффективность различных средств моделирова-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить исследования, определять задачи и метод моделирования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить исследования, определять задачи и метод моделирования. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить исследования, определять задачи и метод моделирования. Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить исследования, определять

ния; определять задачу моделирования, требуемые допущения и выбирать метод моделирования.		значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	задачи и метод моделирования. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Методами математического и экспериментального описания объектов моделирования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами описания объектов моделирования.	Обучающийся владеет методами описания объектов моделирования в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами описания объектов моделирования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами описания объектов моделирования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые,*

	нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом допускаются значительные затруднения и ошибки при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Овсянников Е.М., Гайтова Т.Б. Оптимизация и моделирование тяговых электроприводов. М.: Палеотип, 2016. -122 с.
2. Овсянников Е.М., Е.В. Долбилин, Е.М. Кошеляев. Электрооборудование автотранспортных средств с тяговыми электроприводами. М.: «Палеотип», 2010. -364 с.
3. Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе. СПб.: КОРОНА-Век, 2007.-336 с.

4. В.В. Селифонов. Автоматические системы автомобиля. М.: ООО «Гринлайт+», 2011. -312 с.

б) дополнительная литература:

1. Погарский Н.А., Степанов А.Д. Универсальные трансмиссии пневмоколесных машин повышенной единичной мощности. М., «Машиностроение», 1976, 224 с.
2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. -Л.: Энергоиздат. Ленинградское отд-ние, 1982. -392с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

г) электронные образовательные ресурсы:

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.
Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).
Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная учебная лаборатория кафедры ауд. В-310, оснащенная компьютерами для подготовки презентаций и изучения интерактивных материалов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**.

Программу составил:

доцент, к.т.н. Лавриков А.А.

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» «20» апреля 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой А.Н. Шишков

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Понятие модели. Основные свойства модели. Виды моделей в технике. Методы описания.	5	1	4		3	8			+					
2.	Параллельные процессы при изменении нагрузки и при управлении. Примеры процессов. Скорость протекания процессов в различных элементах электроэнергетических систем.	5	2	4		3	8			+					
3.	Характеристика переходных процессов, решаемые задачи и основные допущения при моделировании на примере большегрузного АТС с тяговым электроприводом.	5	3	4		3	8			+					
4.	Статическая модель ДПТ НВ, основные уравнения, механическая характеристика.	5	4	4		3	8			+					
5.	Динамическая модель ДПТ НВ.	5	5	4		3	8			+					

	Уравнения для определения угловой скорости. Структурная схема ДПТ и построение модели регулируемого электропривода с обратными связями.														
6.	Механическая часть привода. Формулы приведения параметров в системах с жесткими механическими связями, уравнения движения.	5	6	4	4		8			+					
7.	Обобщенная динамическая модель системы с упругими связями. Двухмассовая модель, система уравнений.	5	7	4	4		8			+					
8.	Моделирование в системе «АТС-дорога-водитель». Циклы движения. Детерминированные и вероятностные модели дороги и водителя.	5	8	4	4		8			+					
9.	Кривые движения. Динамическая модель электродвигателя на основе уравнения нагревания однородного тела.	5	9	4	4		8			+					
	Форма аттестации									+				**Э**	
	Всего часов по дисциплине			36	36		72								

Заведующий кафедрой
«Электрооборудование
и промышленная электроника» А.Н. Шишков

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки

13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель: Лавриков А.А.

Москва 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем»					
ФГОС ВО **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				

ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • виды моделей и области применения моделей различных видов; • используемые методы при физическом и идеальном моделировании; • средства построения типовых математических и графических моделей. **уметь:** • проводить исследования на модели и оценивать эффективность различных средств моделирования; • определять задачу моделирования, требуемые допущения и выбирать метод моделирования. **владеть:** • методами математического и экспериментального описания объектов моделирования	лекция, самостоятельная работа, практическая работа	П/С	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим работам

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические работы (П/С)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формирования навыков проведения исследований путем математического	Темы: - Построение 3D-модели технического объекта или системы программного обеспечения; - анализ 3D-модели технического объекта или системы программного обеспечения с помощью прикладных систем; - Оценка устойчивости и качества работы программного обеспечения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

1. Веников В.А. Теория подобия и моделирование / В.А. Веников, Г.В. Веников. – М.: Высш. шк., 1984. – 243 с.: ил.
http://lib.mami.ru/marc21/report_new.php?p=e-catalog&show_book=51157
2. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Наука. Физмат-лит, 1997. – 320 с.
http://lib.mami.ru/marc21/report_new.php?p=e-catalog&show_book=112794

б) дополнительная литература:

1. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – 2-е издание. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – С. 297–307.
http://lib.mami.ru/marc21/report_new.php?p=e-catalog&show_book=108671
2. Веников В.А. Электрические системы. Математические модели электроэнергетики: учебник для студентов вузов / Под ред. В.А. Веникова – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш.шк., 1981. – 288 с.
http://lib.mami.ru/marc21/report_new.php?p=e-catalog&show_book=99760
3. Справочник по проектированию электрических сетей. Под ред. Д.Л. Файбисовича. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005 - 320 с.
http://lib.mami.ru/marc21/report_new.php?p=e-catalog&show_book=83934

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося:

1. Библиотечно-информационный центр Московского Политеха. http://lib.mospolytech.ru/.
2. ZNANIUM.COM http://znanium.com/. Одновременный и неограниченный доступ ко всем книгам, входящим в пакеты, в любое время, из любого места посредством сети Интернет.
3. Книгафонд http://www.knigafund.ru/.
4. БиблиоТех http://www.bibliotech.ru/.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» В-305, В-307, оснащенные персональными компьютерами со специализированным программным обеспечением и проектором для демонстрации.

10. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения студенты должны выполнить все практические работы и курсовую работу, отчет о выполнении которых является допуском к экзамену.

Темы для самостоятельной работы студентов:

Дисциплина «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» содержит, в том числе, сведения о методах о создании, редактировании и испытании программного обеспечения, а также их узлов, агрегатов и систем. Успешное освоение дисциплины невозможно без самостоятельной проработки отдельных тем:

1. Понятие программного обеспечения.
2. Современные типы программного обеспечения.
3. Развитие общей теории программного обеспечения.
4. Изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов программного обеспечения.
4. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации программного обеспечения.
5. Разработка, структурный и параметрический синтез программного обеспечения, его оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления.
6. Исследование работоспособности и качества функционирования программного обеспечения в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях.
7. Разработка безопасной и эффективной эксплуатации, утилизации и ликвидации программного обеспечения, а также сопутствующих систем после выработки ими положенного ресурса.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Методика преподавания и реализация компетентностного подхода в процессе обучения предполагает использование в процессе обучения инновационных образовательных технологий (лекций с применением мультимедийных технологий,) с помощью стационарно установленной мультимедийной системы, а также безбумажных технологий выполнения тестовых заданий (хранение заданий и результатов их выполнения на кафедральном сервере и выполнение заданий индивидуально на рабочих станциях в компьютерных классах).

Экзаменационные вопросы:

«Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» для направления подготовки 13.04.02 - «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки «Электроэнергетические источники питания, комплексы и системы»).

1. Необходимость применения моделирования при исследовании технических систем;
2. Определение понятия «модель», «оригинал», «моделирование»;
3. Цели моделирования технических объектов;
4. Основные этапы моделирования;
5. Классификационные признаки моделей;
6. Классификация и примеры идеальных (абстрактных) моделей;
7. Классификацию и примеры материальных моделей;
8. Особенности физического и натурного моделирования, приведите примеры их использования в задачах электроэнергетики.
9. Математические модели простейших элементов электротехнических устройств.
10. Математическая модель резистора в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
11. Математическая модель индуктивности в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
12. Математическая модель емкости в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
13. Математические модели источников питания систем электроснабжения и какие существуют особенности их моделирования.
14. Математическая модель двигателей для учета подпитки места короткого замыкания.
15. Моделирования элементов электрических сетей при расчете рабочих режимов систем электроснабжения;
16. Основные методы моделирования электрических нагрузок, их достоинства и недостатки.
17. Линейное программирование;
18. Нелинейное программирование;
19. Транспортная задача.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.02.2018 г.).