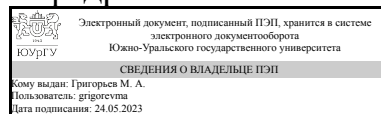


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



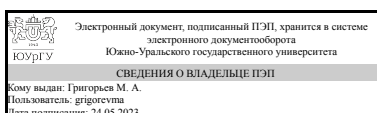
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.02 Математическое и физическое моделирование электромеханических устройств
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электрооборудование и электронные системы наземных транспортных средств
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

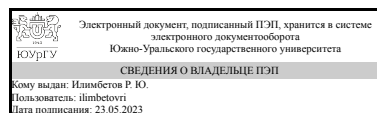
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Р. Ю. Илимбетов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является обучение студентов основным методам моделирования электромеханических преобразователей, упрощающим их исследование, проектирование и эксплуатацию. Задачи дисциплины - знание основ теории подобия и моделирования применительно к разнообразным электромеханическим объектам, основных методов математического моделирования наиболее распространенного типа электромеханических преобразователей индуктивных электрических машин.

Краткое содержание дисциплины

Моделирование как средство отражения свойств электромеханических объектов. История развития моделирования и его практического применения. Виды и способы моделирования. Классификация моделей. Роль моделей в электромеханике и требования, предъявляемые к ним. Значение теории подобия и моделирования в инженерных исследованиях и повышении технико-экономических показателей электромеханических преобразователей энергии и трансформаторов. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических работ. В течение семестра студенты готовят и выполняют доклад по индивидуальному заданию. Вид промежуточной аттестации - 7 семестр экзамен и курсовой проект (КП).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: основы методы и средства математического и физического моделирования при проектировании электромеханических устройств для производства и науки. Умеет: правильно и эффективно использовать в научно-исследовательской и производственной деятельности знания и умения в области математического и физического моделирования при проектировании электромеханических устройств. Имеет практический опыт: работы методами и средствами математического и физического моделирования в области современных компьютерных технологий в научном эксперименте, моделировании и обработке научных результатов.
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: методы математического и физического моделирования электромагнитных устройств. Умеет: подготавливать исходные данные для математических моделей электромеханических устройств; моделировать работу электромеханических устройств, используя методы математического и физического моделирования; анализировать результаты

	<p>математического и физического моделирования электромеханических устройств. Имеет практический опыт: владения физико-математическим аппаратом моделирования электромеханических устройств.</p>
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике, Теория автоматического управления, Электрический привод, Физика, Энергетические установки, Информационные технологии, История России, Электроснабжение, Общая энергетика, Электрические машины, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	<p>Диагностика и диагностическое оборудование электронных систем управления наземных транспортных средств, Электрические машины малой мощности, Надежность электрооборудования наземных транспортных средств</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Информационные технологии	<p>Знает: Основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии, Основные языки программирования и их особенности при использовании Умеет: Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации;,, Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, Использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных</p>

	<p>программных средств, Написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Электрический привод</p>	<p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов</p>
<p>Энергетические установки</p>	<p>Знает: - конструкцию двигателя внутреннего сгорания; - дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения; - законы физики и теоретической механики: статики, кинематики, динамики; - основные положения теории механизмов и машин; технологию конструкционных материалов; - конструкцию двигателя внутреннего сгорания;- дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения;- законы физики и теоретической механики: статики, кинематики, динамики;- основные положения теории механизмов и машин; технологию конструкционных материалов; Умеет: - проводить расчеты на основе законов сопротивления материалов; - строить графики и диаграммы по математическим зависимостям; - решать задачи прикладного характера, - проводить расчеты на основе законов сопротивления материалов;- строить графики и диаграммы по математическим зависимостям;- решать задачи прикладного характера Имеет практический опыт: - решения задач движения физических тел при воздействии различных нагрузок; - анализа влияния особенностей конструкции и свойств эксплуатационных материалов на характеристики двигателя., -</p>

	<p>решения задач движения физических тел при воздействии различных нагрузок;- анализа влияния особенностей конструкции и свойств эксплуатационных материалов на характеристики двигателя.</p>
Физика	<p>Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления</p>

	<p>развития теории автоматического регулирования Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств Имеет практический опыт: Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования</p>
История России	<p>Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи., Законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации. Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации., Оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Имеет практический опыт: Выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях., Владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох.</p>
Электроснабжение	<p>Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов, Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения, Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов</p>
Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике	<p>Знает: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Умеет: Системные подходы к решению задач генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях. Имеет практический опыт:</p>

	Использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий.
Электрические машины	<p>Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета</p> <p>Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения</p> <p>Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p>
Общая энергетика	<p>Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов</p> <p>Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней</p>
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные технологические процессы, инструменты и оснастку, а также методы и

	<p>средства контроля, используемые при изготовлении элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники., основные технологические процессы, инструменты и оснастку, а также методы и средства контроля, используемые при изготовлении элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники. Умеет: работать с технической литературой, самостоятельно изучать технологические процессы; читать принципиальные и кинематические схемы систем и агрегатов электрического и электронного оборудования автотракторной техники; читать сборочные чертежи и чертежи общего вида., работать с технической литературой, самостоятельно изучать технологические процессы; – читать принципиальные и кинематические схемы систем и агрегатов электрического и электронного оборудования автотракторной техники; – читать сборочные чертежи и чертежи общего вида. Имеет практический опыт: выполнения эскизов и схем конструкций электрического и электронного оборудования автотракторной техники узлов и агрегатов, в том числе, с использованием ЭВМ и необходимых прикладных программ; – навыками выполнения сборочных и разборочных операций отдельных элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники., навыками выполнения эскизов и схем конструкций электрического и электронного оборудования автотракторной техники узлов и агрегатов, в том числе, с использованием ЭВМ и необходимых прикладных программ; – навыками выполнения сборочных и разборочных операций отдельных элементов электрического и электронного оборудования автотракторной техники.</p>
<p>Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)</p>	<p>Знает: Системы электроснабжения автомобиля. Система пуска. Система зажигания. Электронные системы управления двигателем и трансмиссией. Системы освещения, сетевой и звуковой сигнализации. Информационно-измерительные системы. Системы безопасности и комфорта. Электропривод автомобиля. Электронные системы управления движением. Навигация. Умеет: - уметь применять методы и технические средства для испытаний и диагностики электрооборудования наземных транспортных средств.- производить анализ рабочих и аварийные режимов работы электрооборудования наземных транспортных средств Имеет практический опыт: - использования технических средств для</p>

	измерения и контроля основных параметров электрооборудования наземных транспортных средств;- рациональной организации эксплуатации электрооборудования наземных транспортных средств.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Подготовка к практическим занятиям	20	20	
Подготовка к экзамену	11	11	
Выполнение курсового проекта	28	28	
Оформление отчета по практическим работам	10,5	10,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение и основы моделирования	2	2	0	0
2	Основы теория подобия и физического моделирования	6	2	4	0
3	Основы математического моделирования в электромеханике	8	4	4	0
4	Математическое моделирование электрических машин	40	4	36	0
5	Математическое модели тяговых электрических машин	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в основы моделирования	2

2	2	Теория подобия применительно к задачам электромеханики. Физическое моделирование в электромеханике	2
3	3	Теоретические основы математического моделирования электромеханических преобразователей энергии	2
4	3	Планирование эксперимента в электромеханике. точность и достоверность моделирования в электромеханике	2
5	4	Математическая модель обобщенного электромеханического преобразователя	2
6	4	Аналитические методы решения уравнений электромеханического преобразователя	2
7	5	Математическое моделирование многообмоточных электромеханических преобразователей	2
8	5	Математические модели несимметричных машин и машин с нелинейными параметрами	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Практические способы определения критериев подобия при моделировании в электромеханике	4
3	3	Применение метода планирования эксперимента при моделировании электромеханических объектов	2
4	3	Методика определения математической модели графической зависимости, характеризующей процесс в электромеханическом преобразователе энергии	2
5,6,7	4	Моделирование динамических режимов работы двигателя параллельного возбуждения	6
8,9,10	4	Моделирование динамических режимов работы асинхронной машины	6
11,12	4	Моделирование динамических режимов работы синхронных машин с электромагнитным возбуждением	4
13,14	4	Моделирование кривой МДС обмотки машины переменного тока	4
15,16	4	Гармонический анализ МДС, создаваемых в воздушном зазоре обмотками электромеханических устройств	4
17,18,19	4	Решение уравнений электромеханического преобразования классическими и операторными методами	6
20,21,22	4	Математическое моделирование электромагнитов постоянного тока	6
23,24	5	Моделирование магнитного поля в явнополюсной машине с помощью коэффициентов формы поля	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Основная литература: [1] с. 14-222. Учебно-методическое обеспечение для	7	20

	СРС [1] с. 2-16		
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с. 31-222; [2] с. 10-200; [3] с. 10-181. Дополнительная литература: [1] с. 5-270; [2] с. 54-30; [3] с. 23-240. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2]	7	11
Выполнение курсового проекта	Учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 2-26); Программное обеспечение [1]; [2].	7	28
Оформление отчета по практическим работам	Учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 2-26); Программное обеспечение [1]; [2].	7	10,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Практическая работа №1 "Предварительный расчет тяговых элементов гоночного электрического болида класса «Формула студент электрик» (раздел 1, 2).	0,1	5	Практическая работа №1 "Предварительный расчет тяговых элементов гоночного электрического болида класса «Формула студент электрик»" (Контроль разделов 2). Практическое задание №1 сдается по окончании 2 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и	экзамен

						графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	
2	7	Текущий контроль	Практическая работа № 2 "Расчет ускорения и времени прохождения участков гоночной трассы" (раздел 2).	0,1	5	Практическая работа № 2 "Расчет ускорения и времени прохождения участков гоночной трассы" (Контроль разделов 2). Практическое задание № 2 сдается по окончании 4 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Практическая работа № 3 "Тяговый расчёт гоночного электрического болида класса «Формула студент электрик» (раздел 2,3).	0,1	5	Практическая работа № 3 "Тяговый расчёт гоночного электрического болида класса «Формула студент электрик" (Контроль разделов 2,3). Практическое задание № 3 сдается по окончании 6 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и	экзамен

						<p>графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	
4	7	Текущий контроль	<p>Практическая работа № 4 "Предварительный расчет мощности гоночного электрического болида класса «Формула студент электрик» (раздел 3,4).</p>	0,1	5	<p>Практическая работа № 4 "Предварительный расчет мощности гоночного электрического болида класса «Формула студент электрик" (Контроль разделов 3,4). Практическое задание № 4 сдается по окончании 8 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	экзамен
5	7	Текущий контроль	<p>Практическая работа № 5 "Расчет эквивалентной мощности тягового электродвигателя гоночного болида класса «Формула студент электрик" (раздел 4.5).</p>	0,1	5	<p>Практическая работа № 5 "Расчет эквивалентной мощности тягового электродвигателя гоночного болида класса «Формула студент электрик" (Контроль разделов 4,5). Практическое задание № 5 сдается по окончании 10 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; -</p>	экзамен

						<p>расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	
6	7	Текущий контроль	<p>Практическая работа № 6 "Предварительные расчеты емкости тяговой батареи гоночного болида класса «Формула студент электрик" (раздел 4,5,6).</p>	0,1	5	<p>Практическая работа № 6 "Предварительные расчеты емкости тяговой батареи гоночного болида класса «Формула студент электрик" (Контроль разделов 4,5,6). Практическое задание № 6 сдается по окончании 12 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	экзамен
7	7	Текущий контроль	<p>Практическая работа № 7 "Предварительный выбор тягового электродвигателя и тяговой аккумуляторной батареи гоночного болида класса «Формула студент электрик" (раздел 3,4,5).</p>	0,1	5	<p>Практическая работа № 7 "Предварительный выбор тягового электродвигателя и тяговой аккумуляторной батареи гоночного болида класса «Формула студент электрик" (Контроль разделов 3,4,5). Практическое задание № 7 сдается по окончании 14 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: -</p>	экзамен

						<p>работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; -расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	
8	7	Текущий контроль	<p>Практическая работа № 8 "Проверочный расчет мощности тягового электродвигателя и тяговой аккумуляторной батареи гоночного болида класса «Формула студент электрик" (раздел 3,4,5).</p>	0,1	5	<p>Практическая работа № 8 "Проверочный расчет мощности тягового электродвигателя и тяговой аккумуляторной батареи гоночного болида класса «Формула студент электрик" (Контроль разделов 3,4,5). Практическое задание № 8 сдается по окончании 15 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p>	экзамен
9	7	Текущий контроль	<p>Практическая работа № 9 "Расчет и выбор тягового электродвигателя, батареи, силовых проводов и защиты</p>	0,2	5	<p>Практическая работа № 9 "Расчет и выбор тягового электродвигателя, батареи, силовых проводов и защиты гоночного болида класса «Формула студент электрик"</p>	экзамен

			гоночного болида класса «Формула студент электрик» (раздел 3,4,5).			(Контроль разделов 3,4,5). Практическое задание № 9 сдается по окончании 16 недели обучения. Задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках не более 15% – 4 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 30% – 3 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 45 % – 2 балла; - расчетная и графическая части содержат ошибки в расчетах и графиках более 60 %– 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	
10	7	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта (раздел 2,3,4,5).	-	5	Выполнение курсового проекта КП (Контроль разделов 2, 3, 4, 5) . Оформленный и выполненный КП согласно индивидуальному заданию сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита КП со студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	курсовые проекты
11	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Студенту выдается экзаменационный билет, состоящая из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций.	экзамен

					<p>Отлично: дан правильный, всесторонне обоснованный ответ на поставленный вопрос или дано правильное решение задачи. При этом студентом были проявлены глубокие теоретические знания, умение решать практические задачи на повышенном профессиональном уровне.</p> <p>Хорошо: дан полный ответ на поставленный вопрос, но допущены отдельные неточности в формулировках или дан правильный ход решения задачи, но ответ неверный. Ответы студента в целом свидетельствуют о достаточных теоретических знаниях и об умении профессионально решать практические задачи.</p> <p>Удовлетворительно: дан правильный, но не в полном объеме ответ на поставленный вопрос, отсутствуют точность и четкость в изложении формулировок или ход решения задачи правильный, но без конечного результата. Студентом проявлены минимально необходимые теоретические знания и ограниченные умения решения профессиональных задач.</p> <p>Неудовлетворительно: нет ответа на поставленный вопрос или ответ неверный; отсутствует решение задачи или ход решения выбран неправильно. В ответах студента имеют место грубые ошибки, свидетельствующие о серьезных пробелах в его теоретических и профессиональных знаниях.</p>		
12	7	Курсовая работа/проект	Пояснительная записка к курсовому проекту (раздел 2,3,4,5).	-	5	<p>+ 1 Разработана функциональная схема заданной системы ТЭП, корректно отражающая процессы в силовой части и в части управления.</p> <p>+ 1 Произведен расчет заданных динамических режимов работы.</p> <p>+ 1 Даны нагрузочные диаграммы $\omega(t)$, $M(t)$, поясняющие расчеты.</p> <p>+ 1 Произведен правильный и достаточный выбор технической документации.</p> <p>+ 1 Приведены необходимые данные электрооборудования стенда.</p>	курсовые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в письменной и в устной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Требуется ответить на теоретический вопрос, решить задачи и выполнить операции у стендов: дать полный ответ на теоретический вопрос по одному из вопросов, приведенных в списке контрольных вопросов. Оценка за промежуточную аттестацию рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,1 KM1 + 0,1 KM2 + 0,1 KM3 + 0,1 KM4 + 0,1 KM5 + 0,1 KM6 + 0,1 KM7 + 0,1 KM8 + 0,2 KM9$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	<p>Требуется подготовить пояснительную записку согласно индивидуальному заданию и защитить в устной форме курсовой проект (КП). При защите КП вопросы задаются по каждому из разделов КП. За КП рейтинг студента рассчитывается как сумма баллов за сам курсовой проект и за его защиту. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
УК-1	Знает: основы методы и средства математического и физического моделирования при проектировании электромеханических устройств для производства и науки.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: правильно и эффективно использовать в научно-исследовательской и производственной деятельности знания и умения в области математического и физического моделирования при проектировании электромеханических устройств.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ» КУРСОВОЙ ПРОЕКТ авторы: Возмилов А.Г., Илимбетов Р.Ю.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 28 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ» КУРСОВОЙ ПРОЕКТ авторы: Возмилов А.Г., Илимбетов Р.Ю.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 28 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ» КУРСОВОЙ ПРОЕКТ авторы: Возмилов А.Г., Илимбетов Р.Ю.– Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 28 с. https://edu.susu.ru/course/view.php?id=140083

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	215(ткАТ) (Т.к.)	Аудитория оборудована интерактивным комплексом, состоящем из персонального компьютера, подключенного к локальной сети университета и к сети Интернет, проектора, интерактивной доски и документ-камеры.
Практические занятия и семинары	215(ткАТ) (Т.к.)	Аудитория оборудована интерактивным комплексом, состоящем из персонального компьютера, подключенного к локальной сети университета и к сети Интернет, проектора, интерактивной доски и документ-камеры.