



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

« 22 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование режимов работы тягового электрооборудования

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) Электромобильный и беспилотный транспорт

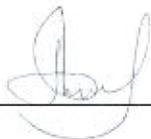
Квалификация

бакалавр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал(и):

Доцент, к.т.н. _____



Аухадеев А.Э.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол № 22 от 10.06.2021 г.

Зав. кафедрой Павлов П.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол № 22 от 10.06.2021 г.

Зав. кафедрой Павлов П.П.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 11 от 22.06.2021 г.

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники _____



/Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 26.05.2021 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Моделирование режимов работы тягового электрооборудования" является получение обучающимися знаний, необходимых для понимания физических процессов и их математического описания в электромагнитных устройствах и электромеханических преобразователях.

Задачами дисциплины являются:

изучение понятийного аппарата дисциплины, формирование представления об основных теоретических положениях, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	<p><i>Знать:</i> механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в предметной области, методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации;</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><i>Владеть:</i> методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них при обобщении результатов анализа</p>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

<p>ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>	<p><i>Знать:</i> современную нормативно-техническую документацию регламентирующую механизмы поиска, хранения, обработки и анализа информации, требования к оформлению проектно-конструкторской документации</p> <p><i>Уметь:</i> применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности при осуществлении поиска, обработки и анализа информации; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме.</p> <p><i>Владеть:</i> механизмами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
--	---	--

<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач</p>	<p><i>Знать:</i> основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетические явления в различных режимах работы электромеханических преобразователей, магнитных и электрических цепей.</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять физическую сущность процессов, протекающих в электромеханических преобразователях, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора и обоснования параметров электромеханических преобразователя для решения типовых задач электроэнергетики математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Моделирование режимов работы тягового электрооборудования относится к факультативным дисциплинам ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Высшая математика	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Теоретические основы электротехники	
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Основы инженерного эксперимента Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетические явления в различных режимах работы электрических цепей.

Уметь: выявлять физическую сущность процессов, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.

Владеть: навыками выбора и обоснования параметров электромеханических преобразователя для решения типовых задач электроэнергетики, основными приемами обработки экспериментальных данных.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 32 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 76 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
--------------------	-------------	---------

		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ:	32	32
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	76	76
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зачет	Зачет

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Методологические основы теории и методов расчета режимов работы ТЭО															
1. Общие понятия, назначение и области использования теории и методов расчета ТЭО	3	4	4			18				26	ОПК-3.5-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-3.5-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1	ПЗ		15
2. Математические модели и расчетные схемы ТЭО	3	4	4			18				26	УК-1.1-В1, ОПК-3.5-У1	Л1.1, Л2.1	ПЗ		15
Раздел 2. Моделирование режимов работы тягового электрооборудования															
3. Математические модели режимов работы моделирование режимов работы ТЭО	3	4	4			20				28	ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-В1	Л1.1, Л2.1, Л1.3	ПЗ		15

4. Методы и средства внедрения оптимальных режимов работы тягового электрооборудова	3	4	4		20				28	ОПК-3.5-31, ОПК-3.5-У1, ОПК-1.2-В1	Л1.1, Л2.1, Л1.3	ПЗ		15
ИТОГО		16	16		76				108				зачет	40

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Назначение, структура и основные элементы ТЭО. Особенности условий работы и требования, предъявляемые к ТЭО. Основные методологические положения теории расчета режимов работы ТЭО, проблемы и перспективы их развития. Выбор направления совершенствования методов расчета режимов работы ТЭО.	4
2	Математические модели механических, электромагнитных и тепловых процессов в ТЭО. Аппроксимации сложных функциональных зависимостей и эмпирических данных полиномами и рациональными функциями.	4
3	Режимы работы ТЭО и соответствующие им режимы движения электроподвижного состава. Детерминированные и стохастические параметры, влияющие на режимы работы ТЭО. Методы моделирования режимов работы ТЭО. Принципы реализации оптимальных режимов работы ТЭО.	4
4	Сбор и анализ экспериментальных данных для задач моделирования режимов работы ТЭО. Бортовые системы учета и контроля параметров движения транспортного средства. Программно-аппаратные средства автоматизированного расчета режимов работы ТЭО. Проблемы внедрения оптимальных режимов работы ТЭО в эксплуатацию электромотоцикла.	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практическое занятие 1. Техничко-эксплуатационные ограничения режимов работы ТЭО.	4
2	Практическое занятие 2. Алгоритмы полиномиальной аппроксимации нелинейных характеристик ТЭО. Баланс мощности и энергетические характеристики тягового электропривода.	4
3	Практическое занятие 3. Уравнение движения электроподвижного состава. Методы решения. Расчет оптимальных режимов работы	4
4	Практическое занятие 4. Расчет режимных карт рациональных режимов работы ТЭО. Вероятностно-статистические характеристики эксплуатационных факторов, влияющих на	4

Всего	16
-------	----

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к практическому занятию	Осуществить решение практической задачи	18
2	Подготовка к практическому занятию	Осуществить решение практической задачи	18
3	Подготовка к практическому занятию	Осуществить решение практической задачи	20
4	Подготовка к практическому занятию	Осуществить решение практической задачи	20
Всего			76

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии - дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle (URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2662>) и электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ (URL: <http://e.kgeu.ru/>)

5. Оценка результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков	При решении стандартных задач	Имеется минимальный набор	Продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы навыки при
(владение опытом)	не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
УК-1	УК-	Знать				
	1.1	<p>механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в предметной области, методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации; методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации</p>	<p>механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в предметной области, методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации; методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации</p>	<p>механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в предметной области, методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации; методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации, допускает незначительные ошибки</p>	<p>механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в предметной области, методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации; методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации, допускает значительные ошибки</p>	<p>не знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в предметной области, методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации; методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации, допускает значительные ошибки</p>
		Уметь				

		анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, допускает незначительные ошибки	анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, допускает значительные ошибки	не умеет анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, допускает значительные ошибки
		Владеть				
		методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них при обобщении результатов анализа	методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них при обобщении результатов анализа	методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них при обобщении результатов анализа, допускает незначительные ошибки	методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них при обобщении результатов анализа, допускает значительные ошибки	не владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них при обобщении результатов анализа, допускает значительные ошибки
ОПК-	ОПК-	Знать				

1.	2	современную нормативно-техническую документацию регламентирующую механизмы поиска, хранения, обработки и анализа информации, требования оформлению проектно-конструкторской документации	современную нормативно-техническую документацию регламентирующую механизмы поиска, хранения, обработки и анализа информации, требования оформлению проектно-конструкторской документации	современную нормативно-техническую документацию регламентирующую механизмы поиска, хранения, обработки и анализа информации, требования оформлению проектно-конструкторской документации, допускает незначительные ошибки	современную нормативно-техническую документацию регламентирующую механизмы поиска, хранения, обработки и анализа информации, требования оформлению проектно-конструкторской документации, допускает значительные ошибки	Не знает современную нормативно-техническую документацию регламентирующую механизмы поиска, хранения, обработки и анализа информации, требования оформлению проектно-конструкторской документации, допускает значительные ошибки
		Уметь				
1.	2	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности при осуществлении поиска, обработки и анализа информации; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме.	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности при осуществлении поиска, обработки и анализа информации; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме, допускает незначительные ошибки	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности при осуществлении поиска, обработки и анализа информации; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме, допускает значительные ошибки	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности при осуществлении поиска, обработки и анализа информации; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме, допускает значительные ошибки	не умеет применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности при осуществлении поиска, обработки и анализа информации; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, выполнять расчёты и представлять результаты расчётов в наглядной графической форме, допускает значительные ошибки

		Владеть				
						не владеет
		<p>механизмами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с применение средств информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	<p>механизмами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с применение средств информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	<p>механизмами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с применение средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, до пускает незначительны е ошибки</p>	<p>механизмами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с применение средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, до пускает значительные ошибки</p>	<p>механизмами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с применение средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, до пускает значительные ошибки</p>
		Знать				
ОПК -3	ОП К- 3.5	<p>основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетические явления в различных режимах работы электромеханических преобразовател й, магнитных и электрических цепей.</p>	<p>основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетически е явления в различных режимах работы электромеханических преобразователе й, магнитных и электрических цепей, допускает незначительны е ошибки</p>	<p>основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетически е явления в различных режимах работы электромеханических преобразователе й, магнитных и электрических цепей, допускает значительные ошибки</p>	<p>основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетически е явления в различных режимах работы электромеханических преобразователе й, магнитных и электрических цепей, допускает значительные ошибки</p>	<p>не знает основы общей энергетики, теории электромеханического преобразования энергии, включая основные физические и энергетически е явления в различных режимах работы электромеханических преобразователе й, магнитных и электрических цепей, допускает значительные ошибки</p>
		Уметь				

<p>выявлять физическую сущность процессов, протекающих в электромеханических преобразователях, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p>	<p>выявлять физическую сущность процессов, протекающих в электромеханических преобразователях, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики и электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p>	<p>выявлять физическую сущность процессов, протекающих в электромеханических преобразователях, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики и электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники и, допускает незначительные ошибки</p>	<p>выявлять физическую сущность процессов, протекающих в электромеханических преобразователях, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики и электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники и, допускает значительные ошибки</p>	<p>не умеет выявлять физическую сущность процессов, протекающих в электромеханических преобразователях, уметь применять основные законы и теоремы механики, термодинамики и электричества и магнетизма для их описания; составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники и, допускает значительные ошибки</p>
<p>Владеть</p>				

		<p>навыками выбора и обоснования параметров электромеханических преобразователя для решения типовых задач электроэнергетики и математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	<p>навыками выбора и обоснования параметров электромеханических преобразователя для решения типовых задач электроэнергетики и математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, допускает незначительные ошибки</p>	<p>навыками выбора и обоснования параметров электромеханических преобразователя для решения типовых задач электроэнергетики и математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, допускает значительные ошибки</p>	<p>не владеет навыками выбора и обоснования параметров электромеханических преобразователя для решения типовых задач электроэнергетики и математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, допускает значительные ошибки</p>
--	--	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Вольдек А. И., Попов В. В.	Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного	учебник для вузов	СПб.: Питер	2008		
---	----------------------------	--	-------------------	-------------	------	--	--

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
2	Хузяшев Р. Г., Наумов О. В.	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/217эл.pdf	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа

1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
---	--------------------	---	---

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (SevenPro_Check)	Пользовательская операционная система	"ЗАО "ТаксНет-Сервис" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, стол с наглядными пособиями, стенды с асинхронными двигателями (6шт.), стенд с трансформатором (2шт.), стенд НТЦ-23 многофункциональный, стенд НТЦ-03 (2шт.), выпрямитель ВУ-110/24
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	экран, моноблок (6шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья. Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности. При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально - нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционные культурные, духовные и нравственные ценности российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно - значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание.

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно - просветительское воспитание :

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание :

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятия спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий.

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	8	8
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	100	100
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Моделирование режимов работы тягового электрооборудования

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.02 Электромобильный и беспилотный транспорт

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование режимов работы тягового электрооборудования» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико -математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое занятие, лабораторная работа, устный опрос.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала. Углубление знаний	Уст.опрос	УК-1	менее 1	1 - 2	2 -3	3-4	
1	Подготовка к практическому занятию 1.	Практ	УК-1	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	
2	Подготовка к практическим занятиям 2.	Практ	ОПК-1	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	
3	Подготовка к практическому занятию 3.	Практ	ОПК-1, ОПК-3	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	

4	Подготовка к практическому занятию 4.	Практ	ОПК-3	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14
Всего				Менее 33	33-42	42-51	51-60
Экзамен				Менее 10	10-20	20-30	30-40
Всего баллов				Менее 55	55-69	70-84	85-100

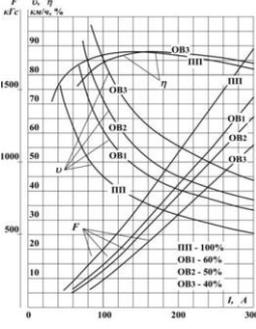
2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое занятие (Практ)	Практическое занятие выполняется согласно методическим указаниям по выполнению практического занятия в соответствии с индивидуальным вариантом задания	Задания к практическим работам
Устный опрос (Уопр)	Устный опрос в начале лекции по вопросам, изученным на предыдущей лекции	Материалы предыдущей лекции

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое занятие 1 Технико-эксплуатационные ограничения режимов работы ТЭО.						
Представление и содержание оценочных материалов	Задание. На основании нормативно-технической документации определить технико – эксплуатационные ограничения параметров режимов работы тягового электропривода электропоезда метрополитена: Вагон серии «Д» с характеристиками:						
	Вместимость пасс.	Масса вагона, кг	Полная масса, кг	Диаметр колеса, мм	Передаточное отношение	Максим. скорость, км/ч	ТЭД
	270	36200	56450	900	5,73	75	ДК – 104Г
Основные документы: ГОСТ Р 50850–2006. «Вагоны метрополитена. Общие технические условия»; ГОСТ 2582–2013 "Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия"; ГОСТ 6962–75. "Транспорт электрифицированный с питанием от контактной сети. Ряд напряжений."							

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p>От 12 до 14 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</p> <p>От 10 до 12 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</p> <p>От 8 до 10 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 14</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p align="center">Практическое занятие 2</p> <p align="center">Алгоритмы полиномиальной аппроксимации нелинейных характеристик ТЭО. Баланс мощности и энергетические характеристики тягового электропривода.</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Задание. <i>На основании представленных электромеханических характеристик тягового электродвигателя постоянного тока ДК – 104Г построить тяговые $F(v)$ и токовые $I(v)$ характеристики 4-осного Вагона серии «Д». Провести аппроксимацию тяговых и токовых характеристик полиномами второй степени вида $f(v) = a_0 + a_1v + a_2v^2$. Получить аналитические выражения тяговых и токовых характеристик для различных значений ослабления поля.</i></p> 
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p>От 12 до 14 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</p> <p>От 10 до 12 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</p> <p>От 8 до 10 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 14</p>

Наименование оценочного средства	<p align="center">Практическое занятие 3</p> <p align="center">Уравнение движения электроподвижного состава. Методы решения. Расчет оптимальных режимов работы ТЭО по критерию минимального электропотребления.</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Задание. Представить в аналитической форме уравнение движение электропоезда метрополитена (Вагон серии «Д») для основных режимов движения в «первой» и «второй» форме. Найти решение уравнение движения графическим методом с построением кривых движения $v(t)$ и $s(t)$. Для определения тяговых и тормозных характеристики вагона метрополитена (Вагон серии «Д») использовать электромеханические характеристики тягового электродвигателя серии ДК – 104Г. Расчеты производить для полной загрузки электроподвижного состава. Система управления реостатно-контактная.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем <p>От 12 до 14 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</p> <p>От 10 до 12 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</p> <p>От 8 до 10 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 14</p>
Наименование оценочного средства	<p align="center">Практическое занятие 4</p> <p align="center">Расчет режимных карт рациональных режимов работы ТЭО. Вероятностно-статистические характеристики эксплуатационных факторов, влияющих на режимы работы ТЭО</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Задание. Определить рациональные режимы вождения электропоезда метрополитена (Вагон серии «Д») на перегоне протяженности $L= 1500$ м. Уклон перегона $3^0/00$, кривые в плане пути отсутствуют. Основные параметры режимов вождения электропоезда: максимальная скорость разгона $V_{max}=100$ км/ч, время хода на перегоне заданной длины $T_x = 3$ мин, ускорение разгона электропоезда $a_p = 1,8$ м/с², тормозное замедление $a_p = 2,0$ м/с², режим рекуперативного торможения отсутствует. Расчет вести при условии полной загрузки электроподвижного состава. На основании расчетов сформировать режимную карту рациональных режимов вождения электропоезда метрополитена (Вагон серии «Д») на перегоне протяженности $L= 1500$ м.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"><i>1. Правильность выполнения практического задания</i><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 12 до 14 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 10 до 12 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 8 до 10 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 14</p>
---	---

4.Оценочныматериалыпромежуточнойаттестации

Наименование оценочного сре дства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков оценки надежности ЭМК и С.</p> <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, структура и основные элементы ТЭО. 2. Особенности условий работы и требования, предъявляемые к ТЭО 3. Основные методологические положения теории расчета режимов работы ТЭО. 4. Проблемы и перспективы и развития теории расчета режимов работы ТЭО. 5. Выбор направления совершенствования методов расчета режимов работы ТЭО. 6. Математические модели механических, электромагнитных и тепловых процессов в ТЭО. 7. Аппроксимации сложных функциональных зависимостей и эмпирических данных полиномами и рациональными функциями. 8. Режимы работы ТЭО и соответствующие им режимы движения электроподвижного состава. 9. Детерминированные и стохастические параметры, влияющие на режимы работы ТЭО. 10. Методы моделирования режимов работы ТЭО. 11. Принципы реализации оптимальных режимов работы ТЭО. 12. Сбор и анализ экспериментальных данных для задач моделирования режимов работы ТЭО. 13. Бортовые системы учета и контроля параметров движения электроподвижного состава. 14. Программно-аппаратные средства автоматизированного расчета режимов работы ТЭО. 15. Проблемы внедрения оптимальных режимов работы ТЭО в эксплуатацию электроподвижного состава. 16. Техничко-эксплуатационные ограничения режимов работы ТЭО. 17. Алгоритмы полиномиальной аппроксимации нелинейных характеристик ТЭО. 18. Баланс мощности и энергетические характеристики тягового электропривода. 19. Уравнение движения электроподвижного состава. Методы решения. 20. Расчет оптимальных режимов работы ТЭО по критерию минимального электропотребления. 21. Расчет режимных карт рациональных режимов работы ТЭО. 22. Вероятностно-статистические характеристики эксплуатационных факторов, влияющих на режимы работы ТЭО. <p>Задание практического характера, аналогично задачам изучаемым на практических занятиях №1-4.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов</p> <p style="text-align: center;">Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, структура и основные элементы ТЭО. 2. Представьте тяговые $F(v)$ и токовые $I(v)$ характеристики 4-осного вагона серии «Д», полученные на основании электромеханических характеристик тягового электродвигателя ДК – 104Г, в виде полинома второй степени вида $f(v) = a_0 + a_1v + a_2v^2$

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Логичность и последовательность ответа</i> 2. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 3. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20</p> <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 20</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
--	---