

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157028	Расчет и проектирование специальных электрических машин

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Общие вопросы электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	Код ОП 1. 13.04.02/33.06
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Давиденко Ирина Васильевна	доктор технических наук, доцент	Профессор	электротехники
2	Денисенко Виктор Иванович	доктор технических наук, профессор	Профессор	электротехники
3	Малыгин Игорь Вячеславович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники
4	Мойсейченков Александр Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники
5	Пластун Анатолий Трофимович	доктор технических наук, профессор	Профессор	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Расчет и проектирование специальных электрических машин

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Диагностика электромагнитных и электромеханических преобразователей», «Системы возбуждения синхронных машин», «Системы мониторинга электрических машин», «Управляемые двигатели систем автоматики», проект по модулю. Студенты получают навыки исследовательской работы и проектирования с применением современных технических и программных средств. В модуле рассматриваются особенности расчета и проектирования специальных электрических машин с учетом решения задач мониторинга, диагностирования и управления, методы контроля

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Системы возбуждения синхронных машин	5
2	Диагностика электромагнитных и электромеханических преобразователей	3
3	Проект по модулю Расчет и проектирование специальных электрических машин	1
4	Управляемые двигатели систем автоматики	3
5	Системы мониторинга электрических машин	3
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Диагностика электромагнитных и электромеханических преобразователей	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и	З-1 - Характеризовать задачи, методы решения задач и критерии оценки решений задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии

	<p>электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки</p>	<p>в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Формулировать и обосновывать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного формулирования обоснованных целей и задач исследования, выявления приоритетов решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбора критериев оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать современные методы исследования и критерии оценки результатов, применяемые при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выбирать в зависимости от поставленных целей и задач исследования современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения современных методов исследования, представления и оценивания результатов, применяемых при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	<p>ПК-4 - Способен выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной</p>	<p>З-1 - Описывать методы анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам</p>

<p>деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного выполнения экспериментов, систематизации, анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>ПК-5 - Способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Воспроизвести методы поиска актуальной нормативной документации в необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Находить и применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска и применения актуальной нормативной документации при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>ПК-6 - Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Изложить методы, применяемые для планирования проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Разрабатывать и обосновывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт планирования и проведения исследований объектов профессиональной деятельности</p>

		при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции
Проект по модулю Расчет и проектирование специальных электрических машин	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки</p>

		<p>концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p> <p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для</p>

		<p>эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе</p>

		<p>анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление</p>

	<p>интерпретацию полученных результатов</p>	<p>научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки</p>	<p>З-1 - Характеризовать задачи, методы решения задач и критерии оценки решений задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Формулировать и обосновывать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного формулирования обоснованных целей и задач исследования,</p>

		<p>выявления приоритетов решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбора критериев оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать современные методы исследования и критерии оценки результатов, применяемые при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выбирать в зависимости от поставленных целей и задач исследования современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения современных методов исследования, представления и оценивания результатов, применяемых при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	<p>ПК-3 - Способен выполнять поиск, изучение и отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p>	<p>З-1 - Изложить методы поиска и отбора патентной и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять поиск, изучение и обоснованный отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки и оформления отчетов о поиске патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями нормативных документов в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>

<p>ПК-4 - Способен выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать методы анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного выполнения экспериментов, систематизации, анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>ПК-5 - Способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Воспроизвести методы поиска актуальной нормативной документации в необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Находить и применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска и применения актуальной нормативной документации при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>ПК-6 - Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач</p>	<p>З-1 - Изложить методы, применяемые для планирования проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>

	<p>электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Разрабатывать и обосновывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт планирования и проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-7 - Способен контролировать правильность результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы / способы выполнения контроля и критерии оценки результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Оценивать результаты выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выполнения и контроля правильности результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>Системы возбуждения синхронных машин</p>	<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p>

<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
<p>ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки</p>	<p>З-1 - Характеризовать задачи, методы решения задач и критерии оценки решений задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Формулировать и обосновывать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного формулирования обоснованных целей и задач исследования, выявления приоритетов решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбора критериев</p>

		оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции
ПК-3 - Способен выполнять поиск, изучение и отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске	<p>З-1 - Изложить методы поиска и отбора патентной и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять поиск, изучение и обоснованный отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки и оформления отчетов о поиске патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями нормативных документов в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>	
ПК-4 - Способен выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	<p>З-1 - Описывать методы анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного выполнения экспериментов, систематизации, анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	
ПК-5 - Способен применять актуальную	З-1 - Воспроизвести методы поиска актуальной нормативной документации в	

<p>нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Находить и применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска и применения актуальной нормативной документации при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>ПК-6 - Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Изложить методы, применяемые для планирования проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Разрабатывать и обосновывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт планирования и проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
<p>ПК-7 - Способен контролировать правильность результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы / способы выполнения контроля и критерии оценки результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>

	<p>электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>У-1 - Оценивать результаты выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выполнения и контроля правильности результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
<p>Системы мониторинга электрических машин</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом,</p>

<p>всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>	<p>планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>3-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>3-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и</p>	<p>3-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>3-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и</p>

		<p>официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p> <p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных</p>

		<p>организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов</p>

	<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии,</p>	<p>З-1 - Характеризовать задачи, методы решения задач и критерии оценки решений задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Формулировать и обосновывать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты</p>

	<p>выбирать критерии оценки</p>	<p>решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного формулирования обоснованных целей и задач исследования, выявления приоритетов решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбора критериев оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать современные методы исследования и критерии оценки результатов, применяемые при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выбирать в зависимости от поставленных целей и задач исследования современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения современных методов исследования, представления и оценивания результатов, применяемых при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	<p>ПК-3 - Способен выполнять поиск, изучение и отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p>	<p>З-1 - Изложить методы поиска и отбора патентной и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять поиск, изучение и обоснованный отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки и оформления отчетов о поиске патентной и</p>

		<p>другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями нормативных документов в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-4 - Способен выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать методы анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного выполнения экспериментов, систематизации, анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	<p>ПК-5 - Способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Воспроизвести методы поиска актуальной нормативной документации в необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Находить и применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска и применения актуальной нормативной документации при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач</p>

		<p>электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	<p>ПК-6 - Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Изложить методы, применяемые для планирования проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Разрабатывать и обосновывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт планирования и проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-7 - Способен контролировать правильность результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы / способы выполнения контроля и критерии оценки результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Оценивать результаты выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выполнения и контроля правильности результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
Управляемые двигатели	<p>УК-4 - Способен применять современные</p>	<p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов</p>

систем автоматики	коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки	<p>З-1 - Характеризовать задачи, методы решения задач и критерии оценки решений задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Формулировать и обосновывать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме</p>

		<p>необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного формулирования обоснованных целей и задач исследования, выявления приоритетов решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбора критериев оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>
	<p>ПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать современные методы исследования и критерии оценки результатов, применяемые при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выбирать в зависимости от поставленных целей и задач исследования современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения современных методов исследования, представления и оценивания результатов, применяемых при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	<p>ПК-3 - Способен выполнять поиск, изучение и отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p>	<p>З-1 - Изложить методы поиска и отбора патентной и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять поиск, изучение и обоснованный отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки и оформления отчетов о поиске патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>

		при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями нормативных документов в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции
	ПК-4 - Способен выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	<p>З-1 - Описывать методы анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного выполнения экспериментов, систематизации, анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>
	ПК-5 - Способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	<p>З-1 - Воспроизвести методы поиска актуальной нормативной документации в необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Находить и применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска и применения актуальной нормативной документации при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы возбуждения синхронных машин

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пластун Анатолий Трофимович	доктор технических наук, профессор	Профессор	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пластун Анатолий Трофимович, Профессор, электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P.1	Системы возбуждения СМ традиционного исполнения (аддитивное подмножество структурных строений)	<ul style="list-style-type: none">• Введение.Назначение систем возбуждения синхронных машин (СМ).Классификация.Требования к системам возбуждения синхронных машин различного назначения.Законы регулирования.• Машинные системы возбуждения СМ, построенные на основе машины постоянного тока.Конструктивное исполнение. Статические системы возбуждения СМ:Системы возбуждения фазового компаундирования.Вольтодобавочный трансформатор.Векторные диаграммы.Регулировочные характеристики.• Тиристорные системы возбуждения СМ.Принципиальная электрическая схема и принцип работы системы возбуждения СМ с возбудительным трансформатором.

		<p>Принципы действия.</p> <p>Расчетная мощность возбуждательного трансформатора.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бесщеточные системы возбуждения СМ. <p>Конструктивные типы возбудителей.</p> <p>Принципы действия.</p> <p>Особенности работы.</p>
<p>Р.2</p>	<p>Системы возбуждения СМ нетрадиционного исполнения (эмерджентное подмножество структурных строений нетрадиционно совмещенных возбудительных устройств)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Композиционные возбудительные устройства. <p>Конструктивные типы возбудителей.</p> <p>Типы структур системы возбуждения.</p> <p>Параллельная структура.</p> <p>Смешанная структура.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Каскадный возбудитель: <p>Принципиальная электрическая схема и принцип работы каскадного возбудителя .</p> <p>Условия совместной синхронной работы асинхронного и синхронного возбудителей.</p> <p>Эмерджентное свойство каскадного возбудителя.</p> <p>Векторная диаграмма.</p> <p>Совмещённые возбудительные устройство с последовательной структурой:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гармонический возбудитель: <p>Особенности конструктивного исполнения магнитной системы возбудителя.</p> <p>Принцип формирования ЭДС в якорной обмотке совмещенного асинхронного подвозбудителя.</p> <p>Выбор номера рабочей гармоники.</p> <p>Схема замещения гармонического возбудителя неявнополюсного исполнения</p> <p>Магнитное поле гармонического возбудителя явнополюсного исполнения.</p> <p>Определение ширины полюсного наконечника</p> <p>Магнитные поля высших гармоник гармонического возбудителя</p> <p>Магнитное поле реакции якоря подвозбудителя.</p> <p>Параметры и схема замещения явнополюсного гармонического возбудителя.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Индукторный возбудитель: Особенности работы возбудительных устройств, совмещенных с возбуждаемой синхронной машиной. Проблемы конструктивного, магнитного и электрического совмещения возбудительного устройства с возбуждаемой синхронной машиной. Оценка влияния токов демпферной обмотки на величину зубцовой составляющей магнитного поля в воздушном зазоре. Оценка влияния неравномерности воздушного зазора и локальной неуравновешенности магнитодвижущих сил созданных токами обмотки возбуждения и токами якорной обмотки возбуждаемой СМ на величину ЭДС холостого хода индукторного возбудителя. Особенности совместной работы совмещенного индукторного возбудительного устройства с возбуждаемой СМ. • Бигармонический возбудитель. ЭДС холостого хода якорной обмотки совмещенного подвозбудителя. Общий случай. Амплитудно-фазовые характеристики ЭДС в проводнике якорной обмотки совмещенного подвозбудителя. • Совмещенный многофункциональный возбудитель как общий случай: Конструкция магнитной системы. Представление результирующего поля возбудителя как сумму рабочих гармоник поля подвозбудителя. Электродвижущие силы совмещенных подвозбудителей. Работа преобразователя от источника двух частот. Эффект компаундирования
Р.3	Заключение	Заключение

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы возбуждения синхронных машин

Электронные ресурсы (издания)

1. Плис, А. И.; Mathcad: математический практикум для инженеров и экономистов : учебное пособие.; Финансы и статистика, Москва; 2003; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68904> (Электронное издание)
2. Ракитин, В. И.; Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD; Физматлит, Москва; 2005; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69325> (Электронное издание)
3. Дьяконов, В. П.; VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117681> (Электронное издание)
4. Мурашкин, В. Г.; Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143487> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Вольдек, А. И.; Электрические машины; Энергия, Ленинград; 1978 (32 экз.)
2. Вольдек, А. И., Попов, В. В.; Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика"; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (439 экз.)
3. Вольдек, А. И., Попов, В. В.; Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика"; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2007 (17 экз.)
4. Вольдек, А. И., Попов, В. В.; Электрические машины. Машины переменного тока : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика"; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2007 (182 экз.)
5. Вольдек, А. И., Попов, В. В.; Электрические машины. Машины переменного тока : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика"; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (193 экз.)
6. Вольдек, А.И.; Электрические машины; , 1974 (32 экз.)
7. Пластун, А. Т., Пластун, А. Т.; Совмещенные возбудительные устройства с радиальной асимметрией магнитной системы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки - Электроэнергетика и электротехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (5 экз.)
8. Пластун, А. Т. ; Синтез структур аддитивного подмножества бесщеточных нетрадиционно совмещенных возбудительных устройств синхронных машин : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" и по магистерской программе "Общая теория электромеханического преобразования энергии"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (11 экз.)
9. Денисенко, В. И., Денисенко, В. И.; Математическое моделирование многофункциональных

совмещенных возбуждающих устройств в фазовых координатах : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.02, 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)

10. Поршневу, С. В.; Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Информатика".; Горячая Линия - Телеком, Москва; 2011 (15 экз.)

11. Буль, О. Б.; Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. Программа ANSYS : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электр. и электрон. аппараты" направления подгот. дипломиру. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Академия, Москва; 2006 (21 экз.)

12. Буль, О. Б.; Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. Магнитные цепи, поля и программа FEMM : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электр. и электрон. аппараты" направления подгот. дипломиру. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнология".; Академия, Москва; 2005 (47 экз.)

13. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломиру. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 1. ; Издательство МЭИ, Москва; 2004 (25 экз.)

14. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломиру. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 2. ; Высшая школа, Москва; 2004 (25 экз.)

15. , Копылов, И. П., Клоков, Б. К., Морозкин, В. П., Токарев, Б. Ф.; Проектирование электрических машин : учебник для студентов электромехан. и электроэнергет. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2005 (110 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://study.urfu.ru> Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> Зональная научная библиотека УрФУ

elar.urfu.ru - Электронный научный архив УрФУ:

Пластун, А. Т. Синтез структур аддитивного подмножества бесщеточных совмещенных возбуждающих устройств синхронных машин : учебное пособие / А. Т. Пластун; Мин-во образования и науки Российской Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-7996-1794-3.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/42372>

Пластун А. Т. Совмещенные возбуждающие устройства с радиальной асимметрией магнитной системы : учебное пособие / А. Т. Пластун, В. И. Денисенко; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. А. Т. Пластуна. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 440 с. – ISBN 978-5-7996-1277-1.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/28709>

Денисенко В. И. Математическое моделирование многофункциональных совмещенных возбуждающих устройств в фазных координатах : учебное пособие / В. И. Денисенко, С. Ю. Макаров, А. Т. Пластун ; под общей редакцией доктора технических наук В. И. Денисенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017.— 180 с. — ISBN 978-5-7996-2175-9.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/42372>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы возбуждения синхронных машин

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License

		<p>процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2</p> <p>http://www.femm.info/wiki/License</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2</p> <p>http://www.femm.info/wiki/License</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2</p> <p>http://www.femm.info/wiki/License</p>

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Диагностика электромагнитных и
электромеханических преобразователей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Давиденко Ирина Васильевна	доктор технических наук, доцент	Профессор	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Давиденко Ирина Васильевна, Профессор, электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Системы и схемы диагностирования	<p>Системы диагностирования: определение, функциональный состав, специализация, этапы проектирования. Критерии выбора методов контроля при проектировании диагностических систем разного вида. Оценка эффективности методов диагностики.</p> <p>Схемы диагностирования силовых трансформаторов, гидрогенераторов, турбогенераторов, связывающие виды контроля и список контролируемых параметров с перечнем выявляемых с их помощью дефектов. Выбор необходимого и достаточного набора контролируемых параметров в зависимости от назначения и функционала проектируемой системы</p>
P2	Методы диагностирования	<p>Электронно-оптические методы обследования электрооборудования: область применения, методы оценки, дефекты, выявляемые в электромеханических преобразователях. Причины появления дефектов термического характера.</p> <p>Измерение уровня частичных разрядов (ЧР): область применения, дефекты, выявляемые в оборудовании, методы регистрации ЧР и их характеристик, методики оценки. Причины и возникновения ЧР по видам оборудования, локализация ЧР.</p> <p>Вибродиагностика: область применения, выявляемые дефекты, в гидрогенераторах, турбогенераторах, трансформаторах,</p>

		<p>методы оценки Причины, создающие вибрацию в оборудовании разного типа.</p> <p>Ультразвуковой метод контроля электрооборудования: область применения, выявляемые дефекты, методы оценки.</p> <p>Анализ растворенных в трансформаторном масле газов (АРГ): ранняя диагностика развивающихся дефектов маслонеполненного оборудования. Отечественные и зарубежные методы интерпретации АРГ.</p> <p>Анализ физико-химических и электрических параметров жидкой изоляции. Особенности оценки параметров, контролируемых качество жидкой и твердой изоляции с учетом их взаимного влияния, конструкции и срока эксплуатации оборудования.</p> <p>Анализ методов оценки технического состояния твердой изоляции, обмоток и магнитной системы электрооборудования</p>
Р3	Надежность электромагнитных и электромеханических преобразователей	<p>Методы оценки надежности, классификация (структура) показателей надежности. Сравнение показателей надежности.</p> <p>Методики анализа повреждаемости парка оборудования. Особенности аварийности силовых трансформаторов и их узлов, генераторов и турбогенераторов. Подходы к оценке остаточного ресурса.</p> <p>Оценка риска технических объектов: понятие и виды рисков, методы их определения. Менеджмент рисков.</p> <p>Методики менеджмента парка электрооборудования с целью обеспечения требуемых показателей надежности</p>
Р4	Проектирование экспертно-диагностических систем	<p>Этапы проектирования экспертно-диагностических систем и их технология: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование прототипа, опытная эксплуатация, серийная эксплуатация.</p> <p>Структурно-функциональная схема экспертно-диагностической системы управления техническим обслуживанием парка оборудования. Особенности систем on-line мониторинга: область применения, принципы построения, способы сбора информации и методы ее оценки, выявляемые дефекты.</p> <p>Методы (методики) получения критериев технической диагностики: их достоинства и недостатки</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика электромагнитных и электромеханических преобразователей

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Объем и нормы испытаний электрооборудования; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57318> (Электронное издание)
2. Щеглов, Н. В.; Современные виды изоляции : учебное пособие. 4. Изоляция силовых трансформаторов; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228782> (Электронное издание)
3. Щеглов, Н. В.; Современные виды изоляции : учебное пособие. 5. Изоляция высоковольтных электрических машин; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228783> (Электронное издание)
4. Щеглов, Н. В.; Современные виды изоляции : учебное пособие. 3. Вакуумная изоляция; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228922> (Электронное издание)
5. , Чахлов, В. Л.; Известия Томского политехнического университета: Неразрушающий контроль и диагностика: сборник статей : журнал.; Томский политехнический университет, Томск; 1998; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99171> (Электронное издание)
6. , Хлюпин, Ю. А., Осотов, В. Н., Шипицын, В. В.; Техника высоких напряжений : метод. указания к лаб. работам по курсам: "Изоляция установок высокого напряжения", "Энергет. оборудование высокого напряжения и его надежность" [и др.] для студентов всех форм обучения электротехн. специальностей. Ч. 2. Испытания электрической прочности изоляции оборудования и установок высокого напряжения; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1604> (Электронное издание)
7. , Шипицын, В. В., Осотов, В. Н., Хлюпин, Ю. А., Семенов, Д. Ю.; Диагностика силового электрооборудования : метод. указания к лаб. работам по курсам "Электрофиз. основы методов и средств диагностики электрооборудования", "Спец. методы и средства диагностики электрооборудования" для студентов всех форм обучения специальностей 071600, 100100, 100200, 180200. Ч. 2. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1599> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Котеленец, Н. Ф.; Испытания и надежность электрических машин : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 1988 (16 экз.)
2. Котеленец, Н. Ф., Акимова, Н. А., Антонова, М. В.; Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электромеханика" направления подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Академия, Москва; 2003 (44 экз.)
3. Гольдберг, О. Д.; Испытания электрических машин : Учебник для вузов.; Высш.шк., Москва; 1990 (15 экз.)
4. Гольдберг, О. Д.; Испытания электрических машин : Учебник для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (38 экз.)
5. Гемке, Р. Г., Уманцев, Р. Б.; Неисправности электрических машин; Энергоатомиздат, Ленинград; 1989 (11 экз.)

6. Гемке, Р. Г.; Неисправности электрических машин; Энергия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1975 (6 экз.)
7. Давиденко, И. В., Осотов, В. Н., Шипицын, В. В.; Системы диагностирования высоковольтного маслонаполненного силового электрооборудования : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003 (8 экз.)
8. Осотов, В. Н., Хлюпин, Ю. А., Шипицын, В. В.; Методы диагностирования высоковольтного маслонаполненного силового электрооборудования : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://study.urfu.ru> Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> Зональная научная библиотека УрФУ

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.transform.ru> Портал Центра по проектированию и повышению надежности электрооборудования Ивановского государственного энергетического университета

<https://dimrus.ru> Материалы конференций и о разработках приборов и программ по техническому диагностированию электрооборудования г.Пермь

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика электромагнитных и электромеханических преобразователей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Экспертно-диагностическая система оценки состояния высоковольтного электрооборудования «Альбатрос».

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Экспертно-диагностическая система оценки состояния высоковольтного электрооборудования «Альбатрос».</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Экспертно-диагностическая система оценки состояния высоковольтного электрооборудования «Альбатрос».</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управляемые двигатели систем автоматики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Денисенко Виктор Иванович	доктор технических наук, профессор	Профессор	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Денисенко Виктор Иванович, Профессор, электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Исполнительные и частотно-управляемые двигатели	
P1.T1	Введение. Исполнительные двигатели постоянного тока	Роль, значение, области применения и классификация управляемых двигателей. Требования к характеристикам двигателей. Классификация. Основные конструктивные типы. Управляемые двигатели постоянного тока с независимым возбуждением. Общие соотношения. Характеристики двигателей при якорном и полюсном управлении. Особенности характеристик с постоянными магнитами. Динамические свойства исполнительных двигателей постоянного тока. Способы определения динамических характеристик.
P2.T2	Асинхронные исполнительные и частотно-управляемые двигатели	Схемы включения и методы управления. Устройство и основные особенности асинхронных исполнительных двигателей. Самоход и способы его устранения. Величины, характеризующие работу двухфазного управляемого двигателя. Основы теории и характеристики управляемых двухфазных двигателей при амплитудно – фазовом управлении (конденсаторная схема). Выбор емкости для цепи возбуждения. Динамические свойства асинхронных исполнительных двигателей. Оптимизация параметров двухфазного управляемого двигателя
P2	Вентильные двигатели	

P2.T1	Вентильные двигатели с постоянными магнитами	Вентильные двигатели и их функциональная схема. Принцип работы. Классификация и конструктивное исполнение. Вентильные двигатели с двухполярной коммутацией. Основные уравнения (ЭДС, токи и моменты). Рабочие характеристики. Стабилизация и управление скоростью двигателя. Датчики положения ротора. Полупроводниковые коммутаторы
P2.T2	Вентильные индукторные двигатели	Принцип действия, особенности конструкции и области применения. Основные параметры и характеристики вентильных индукторных двигателей в рабочих режимах. Особенности проектирования вентильных двигателей
P3	Шаговые двигатели	
P3.T1	Шаговые исполнительные двигатели. Заключение	Функциональная схема и принцип действия. Конструктивные схемы шаговых двигателей (ШД). Параметры, характеризующие их свойства. Статический момент и основные уравнения. Режимы работы ШД. Функции ШД в автоматических устройствах. Основные направления развития научно-технического прогресса в области управляемых двигателей

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управляемые двигатели систем автоматики

Электронные ресурсы (издания)

1. Радин, В. И., Кузнецов, Н. А.; Электромашинные усилители; Типография Госэнергоиздата, Москва|Ленинград; 1962; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110914> (Электронное издание)
2. Тун, А. Я.; Тахогенераторы для систем управления электроприводами : практическое пособие.; Энергия, Москва|Ленинград; 1966; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116359> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Хрущев, В. В.; Электрические машины систем автоматики : Учебник для вузов по специальности "Электр. машины".; Энергоатомиздат, Ленинград; 1985 (24 экз.)
2. Арменский, Е. В.; Электрические микромашины : [учеб. пособие для электротехн. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1985 (31 экз.)

3. Брускин, Д. Э., Зорохович, А. Е., Хвостов, В. С.; Электрические машины и микромашины : Учебник для студентов приборостр. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1981 (38 экз.)
4. Штелтинг, Штелтинг Г.-Д., Бейссе, Бейссе А.; Электрические микромашины : Пер. с нем.; Энергоатомиздат, Москва; 1991 (9 экз.)
5. Хрущев, В. В.; Электрические микромашины автоматических устройств : учебник для вузов по специальности "Электр. машины"; Энергия, Ленинград; 1976 (20 экз.)
6. Брускин, Д. Э.; Электрические машины и микромашины : учеб. для электротехн. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1990 (25 экз.)
7. Овчинников, И. Е.; Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность) : курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"; КОРОНА-Век, Санкт-Петербург; 2007 (1 экз.)
8. Лебедев, Н. И., Глебов, И. А.; Вентильные электрические машины; Наука, Санкт-Петербург; 1996 (3 экз.)
9. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 1. ; Издательство МЭИ, Москва; 2004 (25 экз.)
10. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 2. ; Высшая школа, Москва; 2004 (25 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

lib.urfu.ru - Зональная научная библиотека УрФУ;

study.urfu.ru - Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ;

elar.urfu.ru - Электронный научный архив УрФУ:

Денисенко В. И. Электромашинные усилители : учебно-методическое пособие / В. И. Денисенко, В. Н. Кичигин, М. В. Кычанов ; под общей редакцией В. И. Денисенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — 3-е издание, исправленное. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-7996-2174-2.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/54006>

Гайфутдинов А. Р. Об оценке методики электромагнитного расчета вентильного индукторного двигателя / А. Р. Гайфутдинов, В. И. Денисенко. – Текст : непосредственный // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской студенческой олимпиады, научно-практической конференции и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых (Екатеринбург, 18–21 декабря 2012 г.). – Екатеринбург : УрФУ, 2012. – С. 50-52.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/89045>

Базилевич Н. А. Получение статической моментной характеристики вентильно-индукторного двигателя / Н. А. Базилевич, В. И. Денисенко, А. Р. Гайфутдинов, Е. А. Храбрых // Актуальные проблемы электромеханики и электротехнологий АПЭТ-2017 : сборник научных трудов. — Екатеринбург : Издательство УМЦ УПИ, 2017. — С. 247-249.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/62663>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управляемые двигатели систем автоматике

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы мониторинга электрических
машин

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мойсейченков Александр Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Мойсейченков Александр Николаевич, Доцент, электротехники**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Назначение систем мониторинга электрических машин.	Назначение систем мониторинга электрических машин. Требования, предъявляемые нормативными документами к системам мониторинга
P2	Технические средства, применяемые в системах мониторинга электрических машин	Технические средства, применяемые в системах мониторинга электрических машин.
P3	Программное обеспечение систем мониторинга электрических машин	Программное обеспечение систем мониторинга электрических машин. Программная реализация алгоритмов и математических методов обработки результатов измерений

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы мониторинга электрических машин

Электронные ресурсы (издания)

1. Плис, А. И.; Mathcad: математический практикум для инженеров и экономистов : учебное пособие.; Финансы и статистика, Москва; 2003; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68904> (Электронное издание)
2. Ракитин, В. И.; Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD; Физматлит, Москва; 2005; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69325> (Электронное издание)
3. Дьяконов, В. П.; VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117681> (Электронное издание)
4. Жуков, К. Г.; Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129929> (Электронное издание)
5. Магда, Ю. С.; LabVIEW. Практический курс для инженеров и разработчиков : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232059> (Электронное издание)
6. Батоврин, В. К.; LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике : учебное пособие для вузов.; ДМК Пресс, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260798> (Электронное издание)
7. Маслов, В. В.; Методические указания к выполнению лабораторных работ на виртуальных стендах LabVIEW по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274342> (Электронное издание)
8. Корниенко, В. Т.; Обеспечение безопасности передачи информации в радиотехнических системах с примерами в проектах LabVIEW : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Таганрог; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493066> (Электронное издание)
9. Рябошапка, Б. В.; Архитектура ЭВМ с элементами моделирования в LabVIEW : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону|Таганрог; 2019; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561244> (Электронное издание)
10. ; Объем и нормы испытаний электрооборудования; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57318> (Электронное издание)
11. Корниенко, В. Т.; Обеспечение безопасности передачи информации в радиотехнических системах с примерами в проектах LabVIEW : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Таганрог; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493066> (Электронное издание)
12. Федотов, В. П.; Проектирование микропроцессорных защит генераторов и блоков генератор-трансформатор : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276026> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Абрамов, А. И., Иванов-Смоленский, А. В.; Проектирование гидрогенераторов и синхронных компенсаторов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электромеханика"; Высшая школа, Москва; 2001 (40 экз.)
2. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и

электротехнологии" : в 2 т. Т. 1. ; Издательство МЭИ, Москва; 2004 (25 экз.)

3. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" : в 2 т. Т. 2. ; Высшая школа, Москва; 2004 (25 экз.)

4. Иванов-Смоленский, А. В.; Электрические машины : учеб. для электромех. и энергет. специальностей вузов.; Энергия, Москва; 1980 (28 экз.)

5. Буль, О. Б.; Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. Магнитные цепи, поля и программа FEMM : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электр. и электрон. аппараты" направления подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнология".; Академия, Москва; 2005 (47 экз.)

6. , Батоврин, В. К., Бессонов, А. С., Мошкин, В. В., Папуловский, В. Ф.; LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров 551500 - Приборостроение и специальности 190900 - Информ.-измер. техника и технологии направления подгот. дипломир. специалистов 653700 - Приборостроение.; ДМК Пресс, Москва; 2005 (13 экз.)

7. Суранов, А. Я.; LabVIEW 7: справочник по функциям; ДМК Пресс, Москва; 2005 (11 экз.)

8. , Бутырин, П. А., Васьковская, Т. А., Каратаева, В. В., Материкин, С. В.; Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 (30 лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе подгот. бакалавров 550000 - "Техн. науки" дисциплине "Упр. техн. системами" : к 75-летию Моск. энергет. ин-та.; ДМК Пресс, Москва; 2005 (20 экз.)

9. Суранов, А. Я.; LabVIEW 8.20. Справочник по функциям; ДМК Пресс, Москва; 2007 (11 экз.)

10. Трэвис Д, ж., Кринг Д, ж., Михеев, П.; LabVIEW для всех; ДМК Пресс, Москва; 2008 (4 экз.)

11. , Раннев, Г. Г., Рачков, М. Ю., Суругина, В. А., Тарасенко, А. П.; Информационно-измерительная техника и технологии : Учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (16 экз.)

12. , Раннев, Г. Г., Суругин, В. А., Калашников, В. И., Нефедов, С. В., Тарасенко, А. П.; Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электроэнергетика".; Академия, Москва; 2006 (66 экз.)

13. Вавин, В. Н.; Релейная защита блоков турбогенератор-трансформатор; Энергоиздат, Москва; 1982 (8 экз.)

14. Федотов, В. П.; Проектирование микропроцессорных защит генераторов и блоков генератор-трансформатор : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 140400 - Электроэнергетика и электротехника, 140200 - Электроэнергетика.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

lib.urfu.ru - Зональная научная библиотека УрФУ;

study.urfu.ru - Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ;

elar.urfu.ru - Электронный научный архив УрФУ:

Булатов И. А. Автоматизация построения диаграммы Потье с применением среды разработки программного обеспечения LabVIEW / И. А. Булатов, А. Н. Мойсейченков // Труды второй научно-технической конференции молодых ученых Уральского энергетического института. — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — С. 288-290.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/55349>

Коренистов С. В. Определение характеристики холостого хода для синхронных машин и машин постоянного тока по результатам обработки экспериментальных данных в среде разработки LABVIEW / С. В. Коренистов, А. Н. Мойсейченков // Труды первой научно-технической конференции молодых ученых Уральского энергетического института, Екатеринбург, Россия, 16-20 мая 2016 г. — Екатеринбург : [УрФУ], 2016. — С. 235-239.

<http://hdl.handle.net/10995/40592>

В статье рассматривается методика определения индуктивных сопротивлений рассеяния обмоток статора и ротора и ЭДС по экспериментальным данным опыта холостого хода и номинальной нагрузки асинхронных двигателей на основе Т-образной схемы замещения.

URI: <http://hdl.handle.net/10995/36384>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Docs.cntd.ru — электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»

www.rushydro.ru/ - ПАО «РусГидро»

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы мониторинга электрических машин

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 LabVIEW, 2010 Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License ; SMath Studio https://smath.com

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>LabVIEW, 2010</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License;</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>LabVIEW, 2010</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License;</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>LabVIEW, 2010</p>

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License;</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>LabVIEW, 2010</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox,</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License;</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p>