

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
1157013	Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электропривод и автоматизация технологических комплексов 2. Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления 3. Общие вопросы электромеханического и электромагнитного преобразования энергии 4. Высоковольтное оборудование и установки	Код ОП 1. 13.04.02/33.01 2. 13.04.02/33.02 3. 13.04.02/33.06 4. 13.04.02/33.08
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	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Мойсейченков Александр Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину «Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике». Целью изучения дисциплины является освоение практических приёмов использования современных информационных технологий для их применения в профессиональной деятельности. Модуль формирует знания о принципах работы систем администрирования и управления в информационных системах, процедур административного управления, требований к структуре систем автоматизированного проектирования, типовых сетевых информационных технологий, специализированных программных продуктов.

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	Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике	11
ИТОГО по модулю:		11

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
Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в	З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой

	<p>том числе в цифровой среде</p>	<p>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>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<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 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>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>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований</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>информационной безопасности</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 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,</p>

		<p>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-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</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>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в</p>

		<p>том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>

		<p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	ОПК-6 - Способен планировать и	З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические

	<p>организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
--	---	---

	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
--	--	--

	Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения
ПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	<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>
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-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-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>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии в
электроэнергетике и электротехнике

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Зюзев Анатолий Михайлович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок
3	Котов Олег Михайлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
4	Мойсейченков Александр Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электротехники
5	Удинцев Владимир Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Удинцев Владимир 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
1	Введение	Коммуникации в мире с развитыми сетевыми технологиями. Цифровизация, компьютерные сети, распределенные системы управления и локальные вычислительные сети (ЛВС). Архитектура Интернета. Интернет вещей. Архитектура EnergyNet – «Энергетического Интернета». Фрактальность, микро и малые сети. Интеллектуальная распределенная энергетика. Общие сведения о современных тенденциях развития энергетики, компьютерных, сетевых и информационных технологий.
2	Когнитивные инфокоммуникационные системы	Понятие и состав инфокоммуникационной системы (ИКС), государственные ИКС, когнитивные ИКС. Топологии сетей. Последовательные и широкополосные сети. Использование моделей систем передачи и сетей. Открытые системы. Модель ВОС (ISO/OSI). Протоколы и интерфейсы. Стеки протоколов. Коммутация каналов, сообщений и пакетов. Инкапсуляция. Способы сетевой адресации. Алгоритмы маршрутизации. Методы доступа к среде передачи данных. Форматы пакетов. Среда передачи данных. Сетевое оборудование. Сетевые службы. Принципы организации сетевого взаимодействия. Структуризация. Протоколы прикладного уровня. Сетевая безопасность. Системы радио и проводной связи. Иерархии плезиохронных и синхронных систем передачи данных. Транспортные (первичные) и коммутируемые (вторичные) сети связи. Интеграция услуг и сервисов. PLC сети. Беспроводные сети. Архитектуры программных систем управления сетью.

		<p>Логическая структуризация сети. Распределенные базы данных. Технологии распределенных вычислений. Технологии и модели "Клиент-сервер". Технологии объектного связывания данных. Системы управления сетями, концепция TMN. Управление распределенной генерацией, потреблением и накоплением энергии. Фрактальная геометрия в электроэнергетических системах. Управление гибкими цифровыми сетями. Распределенные мультиагентные системы управления. Цифровые подстанции. Интеллектуальные АСКУЭ, биллинг и потребительские сервисы.</p>
3	<p>Основные принципы информационных технологий</p>	<p>Информация как услуга или товар. Информационные технологии (ИТ). Системы автоматизированного проектирования. Модели информационных процессов сбора, передачи, обработки и накопления данных. Технические и программные средства ИТ. Программное обеспечение для создания информационных моделей. Системы управления базами данных (СУБД). Интегрированные пакеты (ИП). CASE-технологии. Экспертные системы (ЭС). Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ (ППП). ППП глобальных сетей ЭВМ. Гипертекст и язык HTML. Основы языка JavaScript. Программное обеспечение для АСУ ТП. Основы ClearSCADA. Информационные модели в управлении жизненным циклом объектов. Математические модели электротехнического оборудования. Моделирование рабочих и аварийных режимов электротехнических систем и комплексов. Виртуальные электростанции. Управление безопасностью и эффективностью инфраструктуры. Управление основной деятельностью предприятий энергетики на базе «Oracle Utilites» (SPL). Интеграция приложений.</p>
4	<p>Специальные среды разработки приложений на примере LabVIEW</p>	<p>Системы сбора и обработки информации. Получение сигналов и данных. Устройства и системы ввода-вывода. Аналогового-цифровое и цифро-аналоговое преобразования. Выбор частоты дискретизации. Достоверность данных. Программные интерфейсы. Технология виртуальных приборов (ВП). Программная платформа LabVIEW. Модульные системы распределенного ввода-вывода CompactRIO и FieldPoint фирмы National Instruments. Алгоритмы и методы обработки данных. Сжатие данных. Алгоритмы RLE, KWE, алгоритм Хаффмана. Технология виртуальных приборов и дистанционные технологии обучения в электроэнергетике и электротехнике. Конфигурирование аппаратных средств. Экспорт моделей Matlab Simulink и сопряжение математической модели LabView с сетью Internet. Обработка экспериментальных данных стандартными средствами LabView, формирование управляющих воздействий.</p>
5	<p>Системы малой автоматизации</p>	<p>Системы малой автоматизации (SAS). Промышленные сети. Промышленные сети для автоматизации зданий. Протоколы, интерфейсы, алгоритмы и формат фреймов командно-информационных сетей (CI-LAN). Типовые интерфейсы и основные особенности CI-LAN. Кибер-физические устройства. Критерии выбора микроконтроллера. Публикация приложений LabView в сети Internet. Энергосервис и энергоменеджмент для потребителей на базе SAS. Системы бесперебойного</p>

		гарантированного электропитания. Характеристики ИБП и ДГУ
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

Авторы:

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

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением онлайн-курсов с платформы Coursera
- 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	Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	Разработка, тестирование и отладка программных модулей (виртуальных приборов) для обработки экспериментальных данных.
P2	Программное обеспечение для управления экспериментом.	Разработка, тестирование и отладка программных модулей (виртуальных приборов) для управления экспериментом.
P3	Программное обеспечение для автоматизации проектирования электромеханических/электромагнитных преобразователей энергии.	Разработка электронной геометрической модели электромеханического или электромагнитного преобразователя энергии.

Р4	Программное обеспечение для решения задач моделирования физических процессов в электромеханических/электромагнитных преобразователях энергии.	Решение задач расчета электрических, магнитных, тепловых и механических процессов в электромеханических и электромагнитных преобразователях энергии.
-----------	---	--

1.5. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.6. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

Авторы:

- **Зюев Анатолий Михайлович, Профессор, электропривода и автоматизации промышленных установок**
- **Костылев Алексей Васильевич, Заведующий кафедрой, электропривода и автоматизации промышленных установок**

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
Р1	Моделирование систем автоматизированного электропривода и промышленной автоматики	Программное обеспечение для математического моделирования. Основы работы в ПО MATLAB. Моделирование динамических систем с использованием приложения Simulink.
Р2	Проектирование систем автоматизированного	Программное обеспечение для решения задач автоматизированного проектирования. Основы работы в ПО Electrical Plan P8. Общие принципы работы с проектом.

	электропривода и промышленной автоматики	Разработка схем соединения. Разработка сопутствующей документации. Выполнение конструкторской документации.
Р3	Промышленные сети в системах автоматизации	Сетевая модель. Принципы сетевого обмена данными. Сетевые протоколы. Промышленные сети: RS-485, Modbus, Profibus, Profinet. Беспроводные сети. Организация ЛВС. Сетевое оборудование. Ethernet. Сетевые протоколы. IP (TCP, UDP). Сетевые службы. Сетевая безопасность. Принципы организации сетевого взаимодействия. Интернет и Интранет. Протоколы прикладного уровня (http, smtp, ftp и т.п.). Web-технологии. Облачные техно-логии. Технологии интернета вещей
Р4	Программное обеспечение АСУ ТП	Принципы построения распределенных систем управления. Применение сетевых технологий и интернет-технологий в задачах управления процессами. Построение человеко-машинного интерфейса. Основы SCADA систем.

1.7. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.8. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике

Электронные ресурсы (издания)

1. Коновалов, Б. И.; Теория автоматического управления : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208587> (Электронное издание)
2. Востриков, А. С.; Задача синтеза в теории регулирования : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229307> (Электронное издание)
3. Деменков, Н. П.; Программирование и конфигурирование промышленных сетей : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257058> (Электронное издание)
4. Олифер, В. Г.; Основы сетей передачи данных: вводный курс : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2003; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533> (Электронное издание)
5. Перельмутер, В. М.; Пакеты расширения MATLAB. Control System Toolbox и Robust Control Toolbox : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227123> (Электронное издание)
6. Кангин, В. В.; Разработка SCADA-систем : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564221> (Электронное издание)
7. Жуков, К. Г.; Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129929> (Электронное издание)

8. Магда, Ю. С.; LabVIEW. Практический курс для инженеров и разработчиков : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232059> (Электронное издание)
9. Ракитин, В. И.; Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учебно-методическое пособие.; Физматлит, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69325> (Электронное издание)
10. Масина, О. Н.; Решение задач теории вероятностей и математической статистики в пакете Mathcad : учебно-методическое пособие.; Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271876> (Электронное издание)
11. Сузи, Р. А.; Язык программирования Python : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288> (Электронное издание)
12. Северенс, Ч., Ч.; Введение в программирование на Python; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Голдштейн, С., Киселев, А. Н.; Оптимизация приложений на платформе .NET; ДМК-Пресс, Москва; 2014 (1 экз.)
2. Ощепков, А. Ю.; Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2013 (5 экз.)
3. Павловская, Т. А.; C/C++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника".; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (2 экз.)
4. Павловская, Т. А.; C/C++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов.; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (1 экз.)
5. Павловская, Т. А.; C#. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов.; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (2 экз.)
6. Трэвис Д, ж., Кринг Д, ж., Михеев, П.; LabVIEW для всех; ДМК Пресс, Москва; 2008 (4 экз.)
7. Блюм, Блюм П., Михеев, П.; LabVIEW: стиль программирования; ДМК Пресс, Москва; 2009 (2 экз.)
8. Черных, И. В.; Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink; ДМК Пресс : Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (3 экз.)
9. Охорзин, В. А.; Компьютерное моделирование в системе Mathcad : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр." в рамках направления "Информатика и вычисл. техника".; Финансы и статистика, Москва; 2006 (1 экз.)
10. Смоленцев, Н. К.; MATLAB. Программирование на Visual C#, Borland JBuilder, VBA. Учебный курс; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2009 (5 экз.)
11. Олифер, В. Г., Олифер, Н. А.; Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 552800 - "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100, 220200, 220400.; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2006 (61 экз.)
12. Суранов, А. Я.; LabVIEW 7: справочник по функциям; ДМК Пресс, Москва; 2005 (11 экз.)
13. Суранов, А. Я.; LabVIEW 8.20. Справочник по функциям; ДМК Пресс, Москва; 2007 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

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

Онлайн курсы на платформе Coursera:

1. Математика и Python для анализа данных (Московский физико-технический институт)

<https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python>

2. Введение в машинное обучение (НИУ ВШЭ, Школа анализа данных Яндекса)

<https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie>

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://msdn.microsoft.com> Сеть разработчиков Майкрософт.

<http://www.gotdotnet.ru> Сайт поддержки разработчиков NET.

<http://www.rsdn.ru> Сайт сообщества разработчиков программного обеспечения.

<https://www.mathworks.com/help/> Электронная справка по работе с ПО MATLAB Simulink.

<http://www.opal-rt.com/KMP/> Информационная база по работе с ПО RT-LAB и eMEGASim

<http://www.polybook.ru/mathcad/index.html> Мультимедийный учебник по Mathcad 14.

<http://www.femm.info/wiki/Documentation/> Finite Element Method Magnetics: Documentation

<http://ru.ptc.com/product/mathcad/resources> Ресурсы PTC Mathcad Express

<http://www.exponenta.ru> Образовательный математический сайт Exponenta.ru

<http://www.labview.ru> National Instruments Россия

<http://www.ansys.com> ANSYS – Simulation Driven Product Development

<http://www.autodesk.com> Autodesk – Технологии проектирования

<http://www.retscreen.net/ang/impact.php>. Leng, G. J., Monarque, A., Graham, S., Higgins, S. & Cleg-horn, H. RETScreen International: Results and Impacts 1996-2012. Minister of Natural Resources Canada, 2004

<http://skelion.com/> Skelion: A solar energy design plugin for SketchUp, December, 2011

<https://www.eplan.help/> Справочная система Electrical PLAN

<https://python.land/> - Python Land;

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике

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
1	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Мультимедиа оборудование</p>	<p>Matlab+Simulink</p> <p>LabVIEW</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:</p> <p>Google Chrome</p> <p>Electrical Plan P8 Education</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p> <p>Python https://www.python.org/downloads/</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Matlab+Simulink</p> <p>LabVIEW</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:</p> <p>Electrical Plan P8 Education</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p> <p>Python https://www.python.org/downloads/</p>
3	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Matlab+Simulink</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</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:</p> <p>Google Chrome</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p> <p>Python https://www.python.org/downloads/</p>
4	Консультации	Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab+Simulink</p> <p>LabVIEW</p> <p>Свободное ПО:</p> <p>Google Chrome</p> <p>Electrical Plan P8 Education</p> <p>FEMM 4.2 http://www.femm.info/wiki/License</p> <p>SMath Studio https://smath.com</p> <p>Python https://www.python.org/downloads/</p>