

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.04.01.01_2020_108897
Актуализировано: 26.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Автоматизация управления технологическими процессами в энергетике

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	13.04.01 шифр
	Теплоэнергетика и теплотехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.04.01.01 шифр Технология производства тепловой и электрической энергии на электростанциях наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электроэнергетических систем (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Репкина Наталия Геннадьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение современных автоматизированных систем управления в системах генерации электрической энергии, изучение принципов управления техническими объектами в технологических комплексах, структур и состава аппаратных и программных средств этих систем, изучение систем связи в структуре АСУ ТП ТЭС , ознакомление с методами решения оптимизационных задач управления станцией, ознакомление с программными обеспечением микроконтроллеров
Задачи дисциплины	<p>Задачами дисциплины являются</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с основными принципами системного подхода в проектировании АСУ ТП, технологией контроля работоспособности и эффективности АСУ, - изучение основных задач управления технологическим процессом получения, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, приемами математического моделирования и методами реализации моделей, - ознакомление с информационными системами сбора, обработки и передачи технологической и управляющей информации в АСУ ТП,; - ознакомление с современными средствами аппаратного и программного обеспечения АСУ ТП, - изучение методов и средств связи объектов, задействованных в общем технологическом процессе, - ознакомление с приемами разработки и программирования микропроцессорных комплексов для АСУ ТП.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2

Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях		
Знает	Умеет	Владеет
способы планирования эксперимента и постановки задач анализа экспериментальных данных; основы оформления и представления результатов научной работы	интерпретировать результаты экспериментальных и расчетных исследований и представлять их в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	навыками планирования и постановки задач исследования; навыками интерпретации и представления результатов экспериментальных и расчетных исследований

Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет

особенности формулирования и обоснования актуальности, целей, задач, выводов научного исследования; основы системного подхода; способы принятия решений и действий в нестандартных ситуациях	использовать обоснованные способы принятия решений и действовать в нестандартных ситуациях с учетом полученных знаний на основе системного подхода	навыками методологического мышления для выбора, проведения и представления результатов научного исследования; способностью принимать решения и действовать в нестандартных ситуациях с учетом полученных знаний
--	--	---

Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы теории системного анализа. Типы АСУ. Типовая структура и содержание подсистем АСУ ТП ТЭС. Основные задачи и функции управления. Понятие уровня автоматизации. Методы обеспечения достоверности информационного обеспечения АСУ	ПК-2, УК-1
2	Оптимизационные модели в управлении производством и распределением мощности. Решение задачи оптимизации нагрузки методом неопределенных множителей Лагранжа и методом динамического программирования. Методы прогнозирования.	ПК-2, УК-1
3	КТС АСУ ТЭС	ПК-2, УК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1	144	4	72.5	36	0	36	0	71.5			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы теории системного анализа. Типы АСУ. Типовая структура и содержание подсистем АСУ ТП ТЭС. Основные задачи и функции управления. Понятие уровня автоматизации. Методы обеспечения достоверности информационного обеспечения АСУ»		32.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Структуры типовых АСУ. Принципы системного подхода при развитии АСУП и АСУ ТП ТЭС. Задачи и функции АСУ ТП.	12.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Структуры АСУ ТП ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, ГЭС.	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Проверка презентаций и рефератов.	10.00
Раздел 2 «Оптимизационные модели в управлении производством и распределением мощности. Решение задачи оптимизации нагрузки методом неопределенных множителей Лагранжа и методом динамического программирования. Методы прогнозирования. »		44.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Метод неопределенных множителей Лагранжа. Метод динамического программирования Беллмана. Методы научного прогнозирования.	12.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Решение задач по индивидуальным заданиям	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Проверка решения задач и с обсуждением анализа результатов	12.00
Раздел 3 «КТС АСУ ТЭС»		41.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Системы микропроцессорного управления в АСУ ТЭС. Системы передачи данных в АСУ ТЭС.	12.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Применение микропроцессоров в системах автоматики и автоматизации управления выработкой тепловой и электрической энергии.	17.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Проверка и проведение дискуссии по содержанию рефератов заданий.	12.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50

ИТОГО	144.00
--------------	---------------

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Репкина, Наталия Геннадьевна. Модели и алгоритмы оптимизационных электроэнергетических задач : учеб. пособие для студентов направлений 140400.62, 140400.68, 140100.68 / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 105 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Автоматизация технологических процессов на ТЭС и управление ими : монография / П.А. Щинников. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 291 с. - (Монографии НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2576-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436188/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент : Справ. / Е. В. Аметистов, В. А. Григорьев, Б. Т. Емцев [и др.] ; под ред.: В. А. Григорьев, В. М. Зорин. - М. : Энергоиздат, 1982. - 512 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника). - Библиогр.: в конце глав. - 3.20 р. - Текст : непосредственный.

2) Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В.Я. Ушаков. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 447 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Репкина, Наталия Геннадьевна. Задачи автоматизированного управления в электроэнергетике : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02, 13.04.02, 13.04.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 79 с. - Библиогр.: с. 43-44. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Репкина, Наталия Геннадьевна. Моделирование и оптимизация при решении электроэнергетических задач : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02, 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника", 14.04.01 "Теплотехника и теплоэнергетика" / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2017. - 55 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Репкина, Наталия Геннадьевна. Моделирование и анализ решений задач диспетчерского управления в энергосистемах : учебно-метод. пособие для

студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 и 13.04.01 / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2019. - 38 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 02.28.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Исследование оптимального состава агрегатов и нагрузки блоков ТЭС : Метод. указания к лаб. работе. Дисциплина "АСУ и оптимизация режимов". Специальность 1001, курс 5, д/о / КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС ; сост. А. Н. Петрухин. - Киров : ВятГУ, 1991. - 10 с. - 100 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

4) Репкина, Наталия Геннадьевна. Алгоритмы оптимизации для решения электроэнергетических задач : практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 заочной и вечерней форм обучения / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 39 с. - Библиогр.: с. 33-34. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.04.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОММУТАТОР 10/100/1000
КОММУТАТОР D-LINK 19ПОРТ.
МОНОБЛОК ICL RAY S 922.Mi.5 (БЕЛЫЙ)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108897