

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

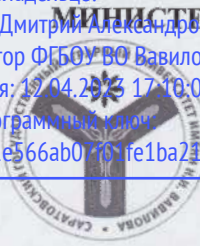
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФББОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 17.04.2020 17:10:01

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab0761fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

И.О. заведующего кафедрой

/Никишанов А.Н.

« 17 » *августа* 20 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Соловьев Д.А./

« 17 » *августа* 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ
ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность

(профиль)

Энергообеспечение предприятий

Квалификация

выпускника

Бакалавр

Нормативный срок

обучения

4 года

Форма обучения

очная

Разработчик: профессор Глухарев В.А.


(подпись)

Саратов 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» является формирование знаний и навыков в области автоматизации теплоэнергетических установок и тепловых процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника дисциплина «Автоматизация тепловых процессов» относится к дисциплине по выбору, формируемой участниками образовательных отношений первого блока Б1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Теплообменное оборудование предприятий, Нагнетатели и тепловые двигатели, Технологические энергоносители и системы, Котельные установки и парогенераторы, Источники и системы теплоснабжения предприятий, Энергооборудование потребителей теплоты, Теплотехническое оборудование потребителей теплоты, Преддипломная практика.

Дисциплина «Автоматизация тепловых процессов» является базовой для защиты выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-15	готовностью выбирать средства автоматизации оборудования и тепловых процессов на объектах профессиональной деятельности	ПК-15.1 Выбирает средства автоматизации оборудования на объектах профессиональной деятельности	задачи автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях;	проводить расчеты систем автоматизации и управления,	современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и

						системами.
			ПК-15.2 Выбирает средства автоматизации тепловых процессов	принцип работы, схемы и конструкцию средств автоматизации тепловых процессов	выбирать стандартные средства автоматизации	современными методами обоснования и выбора средств автоматизации тепловых процессов

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Всего	Количество часов									
		в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	48,1								48,1		
<i>аудиторная работа:</i>	48								48		
лекции	16								16		
лабораторные	16								16		
практические	16								16		
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1								0,1		
<i>контроль</i>											
Самостоятельная работа	59,9								59,9		
Форма итогового контроля	зач								зач		
Курсовой проект (работа)	-								-		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация тепловых процессов»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 семестр								
1	Введение. Основные понятия дисциплины. Технологический объект управления (ТОУ)	1	Л	В	2	7	РК	УО
2	Исследование элементарных звеньев	1	ЛЗ		2		ТК	УО

	теплоэнергетических объектов (выполнение)			М				
3	Исследование элементарных звеньев теплоэнергетических объектов (отчет)	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
4	Математическое описание моделей энергетических объектов	3	Л	Т	2	8	РК	УО
5	Исследование передаточных функций 2-х позиционных, Пропорциональных, Интегральных, Дифференциальных и ПИД регуляторов (выполнение)	3	ЛЗ	М	2		ТК	УО
6	Исследование передаточных функций 2-х позиционных, Пропорциональных, Интегральных, Дифференциальных и ПИД регуляторов (отчет)	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
7	Динамические и статические модели ТОО на стадиях проектирования и внедрения	5	Л	Т	2	7	РК	УО
8	Исследование устойчивости и точности САиУ (выполнение)	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
9	Исследование устойчивости и точности САиУ (отчет)	6	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
10	Технические требования, предъявляемые к САиУ	7	Л	В	2	8	РК	УО
11	Исследование автоматической системы регулирования с ПИД регулятором (выполнение)	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
12	Исследование автоматической системы регулирования с ПИД регулятором (отчет)	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
13	Основные типы ТОО в теплоэнергетике как объекты управления.	9	Л	В	2	7	РК	УО
14	Система оптимального регулирования соотношения газ-воздух (выполнение)	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
15	Система оптимального регулирования соотношения газ-воздух (отчет)	10	ПЗ	Т	2		ТК	УО
16	Информационные, оптимизационные, управляющие, и защитные сигналы САиУ	11	Л	В	2	8	РК	УО
17	Первичные измерительные преобразователи теплоэнергетических объектов (выполнение)	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
18	Первичные измерительные преобразователи теплоэнергетических объектов (отчет)	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19	Стадии проектирование САиУ : концепция, эскизное проектирование, техническое задание, техническое и рабочее проектирование, ввод в действие.	13	Л	В	2	7	РК	УО
20	Исполнительные механизмы САиУ теплоэнергетических объектов (выполнение)	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
21	Исполнительные механизмы САиУ теплоэнергетических объектов (отчет)	14	ПЗ	Т	2		ТК	УО
22	Схемы регулирования основных параметров ТОО в теплоэнергетике	15	Л	В	2	7,9	РК	УО
23	Типовые блоки регулирования и управления теплоэнергетическими объектами	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
24	Аварийные режимы работы САиУ	16	ПЗ	Т	2		ТК	УО
	Выходной контроль	не полн			0,1		ВыхК	Зач

		ая неде ля					
ИТОГО:		16 1/3			48,1	59,9	

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов и др.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет, и др.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Автоматизация тепловых процессов» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Целью практически и лабораторных занятий является выработка практических навыков в области автоматизации теплоэнергетических установок и тепловых процессов работы.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – моделирование.

Моделированием называют исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их аналогов. Соответственно эти аналоги называются моделями. При моделировании обучающийся имеет возможность на примере имеющихся моделей изучить устройство и принцип работы оборудования.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Автоматизация тепловых процессов»

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4. таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=972297	М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков	М. : ИНФРА-М, 2019	1-24
2.	Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=473074	А.А. Иванов	— М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015	1-24
3.	Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=1003770	Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв	М. : ИНФРА-М, 2019	1-24

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4. таб.3)
1	2	3	4	5
1	Автоматизация технологических процессов : учебное пособие (21)	К. М. Усанов [и др.]	Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010	1-24
2.	Автоматизация систем управления технологическими процессами : учебное пособие (10)	В. А. Каргин, А. П. Моисеев [и др.]	Саратов : Амирит, 2018	1-24

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– официальный сайт Саратовского ГАУ (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru>).

– Электронный информационный портал ЭнергоСовет (режим доступа: <http://www.energsovet.ru>).

– Электронный информационный портал АВОК (режим доступа: <https://www.abok.ru/>).

г) периодические издания

не предусмотрены.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru/ebs/>).

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронно-библиотечная система «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>). ЭБС содержит учебную, профессиональную и научную литературу по различным областям знаний, включая инженерно-технические науки. Раздел – Инженерно-технические науки, подраздел – Энергетика.

ЭБС издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com (режим доступа: <http://znanium.com>). ЭБС содержит тематический раздел Прикладные науки. Техника, подраздел – Энергетика. Промышленность.

Фонд ЭБС Znanium.com включает электронные версии изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекции книг и журналов других российских издательств, а также произведения отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (режим доступа: <http://elibrary.ru>).

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Профессиональная база данных "Техэксперт" - Топливо-энергетический комплекс. Теплоэнергетика. (режим доступа: http://www.cntd.ru/te_teploenergetika#home).

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

6. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

– программное обеспечение:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3
Самостоятельная работа по соответствующим разделам учебной дисциплины;	1) Предоставление неисключительных прав на ПО:DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent Предоставление неисключительных прав на ПО:Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.	вспомогательная
	2) Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Автоматизация тепловых процессов»

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования

медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине на кафедре имеются аудитории №№ 400, 401 «а», 403, 405, 111, 113.

Для выполнения лабораторных работ имеются лаборатории №№ 400, 401 «а», 403, 405, 111, 113, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №504, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Автоматизация тепловых процессов» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Автоматизация тепловых процессов»

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Автоматизация процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях»

Методические указания по изучению дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «17» августа 2020 года (протокол № 4).

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Автоматизация тепловых процессов»**

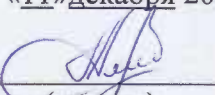
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «11» декабря 2020 года (протокол № 6).

И.о. зав. кафедрой


(подпись)

А.Н.Никишанов