

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
1156496	Автоматизация в теплоэнергетике

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 1. 13.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплоэнергетики и теплотехники
2	Павлюк Елена Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	доцент	Теплоэнергетики и теплотехники
3	Прошин Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизация в теплоэнергетике

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля направлено на формирование общего представления об основах метрологии и сертификации, освоение методов измерений и современных технических средств измерений теплотехнических параметров, методов и технических средств контроля состава и качества технологических сред в теплоэнергетике и автоматизации тепловых процессов. Цель изучения дисциплины Автоматизация теплоэнергетических установок и систем заключается в формировании общего представления об основах построения схем автоматизации различных теплоэнергетических установок и систем, в освоении условных изображений средств автоматизации технологических процессов, изучении необходимых приборов контроля и защит. Цель изучения дисциплины Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов заключается в формировании общего представления об основах метрологии и сертификации, в освоении методов измерений, современных технических средств измерений теплотехнических параметров, методов и технических средств контроля состава и качества технологических сред в теплоэнергетике и автоматизации тепловых процессов

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	Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов	7
2	Автоматизация теплоэнергетических установок и систем	4
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

<p>Автоматизация теплоэнергетических установок и систем</p>	<p>ПК-24 - Способен разрабатывать проекты теплоэнергетических установок и систем, управлять процессом их эксплуатации с применением систем автоматизации технологических процессов и соблюдением природоохранных мероприятий</p>	<p>З-8 - Объяснить структуру автоматических систем регулирования</p> <p>З-9 - Интерпретировать технологию проектирования информационно-измерительных и регулирующих систем</p> <p>З-10 - Описать ГОСТ на изображение средств автоматизации технологических процессов</p> <p>З-11 - Объяснить технологию работы различных теплоэнергетических установок</p> <p>З-12 - Перечислить необходимые системы регулирования и контролируемые параметры</p> <p>З-13 - Определить необходимый уровень защит теплоэнергетических установок</p> <p>У-6 - Оценивать и определять статические и динамические характеристики средств контроля и регулирования</p> <p>У-7 - Анализировать и составлять структурные схемы контроля и регулирования технологических процессов</p> <p>У-8 - Оценивать и разрабатывать принципиальные схемы защит и сигнализации</p> <p>У-9 - Анализировать и составлять функциональные схемы автоматизации технологических процессов</p> <p>У-10 - Пользоваться понятиями и терминологией теории автоматического управления</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт построения систем автоматизации технологических процессов и выбора технических средств</p>
<p>Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p>

	<p>получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
	<p>ПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>З-1 - Изложить теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения</p> <p>З-2 - Сформулировать условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>З-3 - Объяснить правовые основы, обеспечения единства измерений, исторические и правовые основы стандартизации и сертификации</p> <p>З-4 - Перечислить основные методы и средства измерения теплотехнических параметров на ТЭС</p> <p>З-5 - Изложить принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых технических средств измерения</p> <p>З-6 - Привести примеры стандартов по поверке и калибровке теплотехнических измерительных устройств</p> <p>У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом</p> <p>У-2 - Определять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации</p> <p>У-3 - Выбирать методы и средства контроля</p>

		<p>У-4 - Определять статические и динамические характеристики средств и систем измерения</p> <p>У-5 - Анализировать и проводить метрологическую аттестацию средств и систем измерения</p> <p>У-6 - Выбирать методы и средства измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации</p> <p>П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и составе АСУ объектом</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами; владеть основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений</p> <p>П-3 - Осуществлять обоснованный выбор методов калибровки и поверки средств измерений</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт использования методов расчета статических характеристик элементов АСУ и параметров настройки регулятора</p> <p>Д-1 - Эффективно использовать современную научную аппаратуру</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, сертификация, технические
измерения и автоматизация тепловых
процессов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплоэнергетики и теплотехники
2	Павлюк Елена Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	доцент	Теплоэнергетики и теплотехники
3	Прошин Александр Сергеевич	нет, нет	старший преподавате ль	Теплоэнергетики и теплотехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Голдобин Юрий Матвеевич, Профессор, теплоэнергетики и теплотехники**
- **Павлюк Елена Юрьевна, доцент, Теплоэнергетики и теплотехники**
- **Прошин Александр Сергеевич, старший преподаватель, Теплоэнергетики и теплотехники**

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	Основы метрологии	Предмет и задачи метрологии. Основные понятия и определения. Классификация методов и погрешностей измерений. Нормирование метрологических характеристик и поверка средств измерений
P2	Основы сертификации.	Основные цели, схемы и системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации
P3	Средства измерения температуры.	Термометры расширения, манометрические термометры. Термопары. Компенсационные провода. Измерительные приборы. Термометры сопротивления, их разновидности. Автоматические мосты.
P4	Средства измерения давления	Классификация средств измерения давления. Деформационные средства измерения давления и перепада давления. Типы преобразователей давления. Вторичные приборы.
P5	Средства измерения уровня жидкостей	Методы измерения уровня жидкости гидростатическими уровнемерами. Измерение уровня жидкости в сосудах под давлением. Вторичные измерительные приборы.
P6	Средства измерения расхода	Расходомеры переменного перепада давления. Преобразователи и измерительные приборы. Расходомеры

		ультразвуковые, вихревые, тахометрические. Тепломеры и тепловычислители
P7	Средства измерения состава сред	Измерения концентраций солей в жидкостях. Измерения концентраций кислорода, окислов азота и серы в дымовых газах
P8	Структура средств автоматизации и основные понятия	Роль АСУ ТП в энергетике и промышленном производстве. Основные понятия автоматизации: регулируемый параметр, Заданное значение, объект регулирования и т.д. Структурная схема АСУ. Классификация систем регулирования
P9	Основы анализа линейных систем автоматического регулирования	Разбиение САР на звенья. Дифференциальное уравнение звена. Коэффициент передачи, постоянная времени, передаточная функция. Передаточная функция различных соединений звеньев. Статические и динамические характеристики звеньев и системы. Типовые возмущения. Типовые характеристики. Частотные характеристики. Типовые линейные звенья, их анализ и характеристики. Использование типовых звеньев для построения математических моделей систем управления.
P10	Основные типы объектов регулирования	Свойства объектов регулирования. Статические объекты регулирования, их анализ. Астатические объекты, их анализ. Многоемкостные объекты.
P11	Типовые законы регулирования	Основные звенья в составе регуляторов. И-, П-, ПИ-, ПД-, ПИД - законы регулирования. Уравнения, характеристики, процессы регулирования. Анализ их работы. Многоимпульсные регуляторы. Каскадное регулирование. Ограничение возмущений
P12	Определение устойчивости систем регулирования	Уравнение и передаточные функции систем регулирования. Характеристическое уравнение. Определение устойчивости по корням характеристического уравнения. Критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста. Качество процессов регулирования. Инженерные методы расчета оптимальных параметров настроек регуляторов
P13	Реализация аналоговых и цифровых регуляторов	Дополнительные устройства при технической реализации аналоговых регуляторов. Типовая структурная схема. Дополнительные устройства при цифровом управлении. Типовая схема управления при цифровом регуляторе

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-7 - Способен проводить измерения электрических и	3-2 - Сформулировать условия осуществления

		самостоятельной успешной профессиональной деятельности	неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом У-3 - Выбирать методы и средства контроля П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и составе АСУ объектом
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)
2. Крюков, Р. В.; Стандартизация, метрология, сертификация: Конспект лекций : учебное пособие.; А-Приор, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266> (Электронное издание)
3. Петрушевский, Ф. И.; Общая метрология : монография. 1-2. ; Типография Эдуарда Праца и К°, Санкт-Петербург; 1849; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213827> (Электронное издание)
4. Ржевская, С. В.; Метрология, стандартизация и сертификация : практикум.; Горная книга, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004> (Электронное издание)
5. Фортунова, Н. А.; Метрология, стандартизация и сертификация: методические рекомендации : методическое пособие.; Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец; 2010;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272353> (Электронное издание)

6. Фортунова, Н. А.; Метрология, стандартизация и сертификация: методические рекомендации : методическое пособие.; Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272353> (Электронное издание)

7. Ширялкин, А. Ф.; Метрология и сертификация: учебно-практическое пособие : учебное пособие.; Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), Ульяновск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508> (Электронное издание)

8. Коновалов, Б. И.; Теория автоматического управления : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208587> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Иванова, Г. М., Кузнецов, Н. Д., Чистяков, В. С.; Теплотехнические измерения и приборы : учеб. для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1984 (56 экз.)

2. Сергеев, А. Г., Латышев, М. В., Терегеря, В. В.; Метрология, стандартизация, сертификация : Учеб. пособие для студентов вузов.; Логос, Москва; 2001 (6 экз.)

3. Лукас, В. А.; Теория управления техническими системами : Компактный учеб. курс для студентов, обучающихся в вузах по направлению высшего проф. образования "Автоматизация и упр. "; Уральская государственная горно-геологическая академия, Екатеринбург; 2002 (40 экз.)

4. Попов, Е. П.; Теория линейных систем автоматического регулирования и управления : Учеб. пособие для втузов.; Наука, Москва; 1989 (8 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://search.ebscohost.com>

<http://elibrary.ru>

URL: <https://rusneb.ru>.

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

elar.urfu.ru

study.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	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>Периферийное устройство</p>	Не требуется
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация теплоэнергетических
установок и систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплоэнергетики и теплотехники
2	Павлюк Елена Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	доцент	Теплоэнергетики и теплотехники
3	Прошин Александр Сергеевич	нет, нет	старший преподавате ль	Теплоэнергетики и теплотехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Голдобин Юрий Матвеевич, Профессор, теплоэнергетики и теплотехники**
- **Павлюк Елена Юрьевна, доцент, Теплоэнергетики и теплотехники**
- **Прошин Александр Сергеевич, старший преподаватель, Теплоэнергетики и теплотехники**

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	Основные средства автоматизации	Структура средств автоматизации. Принципы построения САР объектов управления
P2	Автоматизация барабанных паровых котлов	Контроль параметров. Регулирование тепловой нагрузки, экономичности, тяги, питания котла водой, солесодержания котловой воды, температуры перегретого пара. Защиты котлов. Регулирование прямоточных котлов и котлов-утилизаторов
P3	Автоматизация вспомогательного оборудования котельных и ТЭЦ	Автоматизация деаэраторов, РОУ, водоподготовительных установок, топливоподачи
P4	Автоматизация водогрейных котлов	Контроль параметров. Регулирование тепловой нагрузки, экономичности, тяги, температуры воды перед котлом. Защиты котлов
P5	Автоматизация систем теплоснабжения	Автоматизация подогревателей сетевой воды, отпуска теплоты в системы отопления, вентиляции и ГВС. Регулирование подпитки систем водой
P6	Регулирование воздухоподогревателей	Регулирование станций с поршневыми и центробежными

		компрессорами. Регулирование ЦКМ с приводами от электродвигателя и паровой турбины. Противопомпажный регулятор
Р7	Функциональные схемы автоматизации	ГОСТ на изображение приборов и средств автоматизации технологических процессов. Построение функциональных схем контроля, регулирования и защит. Понятие об АСУ ТП

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-24 - Способен разрабатывать проекты теплоэнергетических установок и систем, управлять процессом их эксплуатации с применением систем автоматизации технологических процессов и соблюдением природоохранных мероприятий	<p>З-8 - Объяснить структуру автоматических систем регулирования</p> <p>З-11 - Объяснить технологию работы различных теплоэнергетических установок</p> <p>З-12 - Перечислить необходимые системы регулирования и контролируемые параметры</p> <p>У-9 - Анализировать и составлять функциональные схемы автоматизации технологических процессов</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация теплоэнергетических установок и систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Вершинин, Н. И., Егоров, К. В.; Автоматическое регулирование; Энергия, Москва, Ленинград; 1965;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110662> (Электронное издание)

2. Архипов, Г. В., Вромлей, М. Ф.; Автоматическое регулирование вентиляции и кондиционирования воздуха; Типография Госэнергоиздата, Москва; 1961;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110878> (Электронное издание)

3. Вершинин, Н. И., Егоров, К. В.; Автоматическое регулирование; Типография Госэнергоиздата, Одесса; ; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110928> (Электронное издание)

4. Ившин, В. П.; Автоматическое регулирование : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2016;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501169> (Электронное издание)

5. Елизаров, , И. А.; Технические средства автоматизации и управления. В 3 частях. Ч.1 : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2020;
<http://www.iprbookshop.ru/115750.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Плетнев, Г. П.; Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций : Учеб. пособие.; Энергоиздат, Москва; 1981 (20 экз.)

2. Крутов, В. И.; Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания : Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1979 (11 экз.)

3. Воронов, А. А.; Основы теории автоматического управления. Автоматическое регулирование непрерыв. линейн. систем; Энергия, Москва; 1980 (6 экз.)

4. Иващенко, Н. Н.; Автоматическое регулирование : Теория и элементы систем : Учебник для вузов.; Машиностроение, Москва; 1978 (17 экз.)

5. Плетнев, Г. П.; Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций : Учеб. пособие.; Энергоиздат, Москва; 1981 (20 экз.)

6. Беляев; Технические средства автоматизации в теплоэнергетике : Учеб. пособие для вузов.; Энергоиздат, Москва; 1982 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://search.ebscohost.com>

<http://elibrary.ru>

URL: <https://rusneb.ru>.

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

elar.urfu.ru

study.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация теплоэнергетических установок и систем

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	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
2	Практические занятия	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
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM