

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.19 Контрольно-измерительные приборы и автоматика систем теплоснабжения

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленная теплоэнергетика

Курс 4, 5

Семестр 8, 9

Распределение учебного времени

| | | |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 144 / 4 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 4 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 6 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 10 | часов |
| Контактная работа по экзамену | - | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 134 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | часов |
| Экзамен | - | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | 9 | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу составили:

| | | | |
|--|-----------|-------------|-----------------|
| доцент с ученой степенью кандидата наук | ЭП | СОГЛАСОВАНО | А.П. Осташенков |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

| | | | |
|---------------------|-------------|------------------------|--|
| | | (наименование кафедры) | |
| 25.01.2023 | протокол № | 5 | |
| (дата) | | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | П.Н. Анисимов | |
| | | (И.О. Фамилия) | |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | П.Н. Анисимов |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.А. Медяков |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Фадеев Александр Алерьевич, Технический директор-главный инженер
Йошкар-Олинской ТЭЦ-2 Филиала Марий Эл и Чувашия ПАО "Т Плюс"
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|--|---|
| 1. ПК-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов | ПК - 2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности | знания: знает основы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности умения: Умеет применять основы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности навыки: Имеет навыки демонстрации знаний метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности |
| | ПК - 2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности | знания: Знает типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности умения: Умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности навыки: Имеет навык использования типовых методов расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности |

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автоматизированные системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике (ПК-2); практик: Производственная практика. Технологическая практика (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Проектирование, монтаж и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и автоматики | 36 | ПК-2 |
| Лекция. Основы измерения физических величин. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. | 2 | |
| Практическое занятие. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Подготовка к лекционным занятиям. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение контрольной работы по заданию преподавателя. | 32 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

9 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Проектирование, монтаж и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и автоматики | 108 | ПК-2 |
| Лекция. Приборы для измерения расхода. Современные контроллеры и их подключение. | 2 | |
| Практическое занятие. Измерение расхода. | 2 | |
| Практическое занятие. Современные контроллеры и их подключение. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Подготовка к лекционным занятиям. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение контрольной работы по заданию преподавателя. | 102 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса;

зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый контроль.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|--|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Багнюк, Виталий Викторович. Автоматика [Текст] : [учеб. пособие] / В. В. Багнюк, А. Р. Ротг; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 107 с. ISBN 978-5-8158-0923-9. Экземпляры: всего 48. | 48 / https://portal.volgatech.net/books/Bagnjuk_avtomatika.pdf |
| 2. | Петухов, Игорь Валерьевич. Технические средства автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / И. В. Петухов, Л. А. Стешина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 315 с. ISBN 978-5-8158-0937-6. Экземпляры: всего 68. | 68 / https://portal.volgatech.net/books/Petuxov-Steshina.pdf |
| 3. | Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А. 4-е изд. стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 456 с. ISBN 978-5-8114-8290-0. | https://e.lanbook.com/book/174286 |
| 4. | Иванов, Владимир Константинович. Автоматизация и элементы автоматики [Текст] : [учебное пособие для | 29 / https://portal.volgatech.net/b |

| | | |
|--|--|---|
| студентов специальностей 150405.65, 150400.62, 250300.62] / В. К. Иванов; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 154 с. ISBN 978-5-8158-1055-6. Экземпляры: всего 29. | | ooks/Ivanov_avtomatizacija.pdf |
| ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ | | |
| 1. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |
| 2. | Научная электронная библиотека «Киберленинка» | http://cyberleninka.ru |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | Справочно-правовая система Консультант+ | http://www.consultant.ru |
| 2. | Информационно-правовой портал Гарант | http://www.garant.ru |
| 3. | Профессиональные справочные системы Техэксперт | http://www.cntd.ru |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|--------|---|---|--|
| 1. | 216 (II) | Доска аудиторная (1), Доска аудиторная 1500*1000 (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Теоретические основы электротехники" 100 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Электротехника" 106 шт. (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |
| 2. | 219 (II) | Доска аудиторная 1500*1000 (1), Стеллаж металлический для электрооборудования (1), Стенд "Основы электроники" (1), Стенд лаб. "Электротехника" (1), Стол лаб. 5400*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;

- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий. | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо |
| Высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично |

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Длина линии связи прибора ТРМ с датчиком типа ТП (исполнение линии: термоэлектродный кабель) должна быть не более...

1. 50 м;
2. 15 м;
3. 100 м;
4. 20 м.

Длина линии связи прибора ТРМ с датчиком типа ТС (исполнение линии: трехпроводная) должна быть не более...

1. 20 м;

2. 15 м;
3. 100 м;
4. 50 м.

Техническое обслуживание прибора ТРМ200 включает следующие процедуры ...

1. проверку крепления прибора;
2. удаление пыли и грязи с клеммника прибора;
3. проверку винтовых соединений;
4. восстановление заводских настроек.

Техническое обслуживание преобразователя интерфейсов RS-485 - USB включает следующие операции...

1. очистку корпуса прибора и разъемов;
2. проверку метрологических характеристик;
3. проверку качества крепления прибора в шкафу;
4. проверку качества крепления кабелей линий связи.

Установите соответствие между двухбуквенными кодами видов элементов (НА, HL, FU, GB, HG).

- прибор звуковой сигнализации;
- прибор световой сигнализации;
- предохранитель плавкий;
- батарея.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для БРК:

1. Электрооборудование тепловых энергоустановок.
2. Электромеханические реле: параметры, принцип действия и устройство.
3. Аппараты тепловой защиты: параметры, принцип действия и устройство.
4. Аппараты температурной защиты: параметры, принцип действия и устройство.
5. Контактторы: параметры, принцип действия и устройство.
6. Автоматические выключатели: параметры, принцип действия и устройство.
7. Требования к аппаратам защиты, места установки аппаратов защиты.
8. Электропроводки: классификация, методика выбора проводников.
9. Релейно-контакторные схемы управления электродвигателей.
10. Анализ работы автоматизированных тепловых энергоустановок.
11. Экономическая эффективность систем автоматизации.
12. Надежность систем автоматизации.
13. Устройства автоматической сигнализации.

14. Датчики для измерения температуры: параметры, принцип действия и устройство.
15. Датчики для измерения давления: параметры, принцип действия и устройство.
16. Датчики для измерения расхода: параметры, принцип действия и устройство.
17. Контрольно-измерительные приборы для измерения и регулирования параметров режима работы тепловых энергоустановок.
18. Программируемые устройства для систем автоматизации тепловых энергоустановок.