

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.09.2023 11:30:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета
химической технологии и биотехнологии**

/ С.В. Белуков /

« 31 августа » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация низкотемпературных установок»

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль «Холодильная техника и технологии»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» следует отнести:

- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- получение студентом глубокой теоретической подготовки в области регулирования и автоматизации управления работой низкотемпературных машин и установок.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» следует отнести:

- освоение методологии, анализа и выбора средств автоматизации исходя из поставленных задач;
- освоение методологии и условий проведения поверки и калибровки периферии системы КИП;
- освоение методологии и выбора принципов установки периферии системы КИП и автоматизации низкотемпературных установок.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Автоматизация низкотемпературных установок» относится к учебным дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Автоматизация низкотемпературных установок» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Введение в специальность
- Теоретические основы холодильной техники

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат	знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы регулирования холодопроизводительности уметь: <ul style="list-style-type: none"> • подбирать контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации владеть: <ul style="list-style-type: none"> • базовыми навыками автоматизации холодильных установок
ПК-8	готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы автоматизации холодильных установок уметь: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать схемы автоматизации холодильных установок владеть: <ul style="list-style-type: none"> • базовыми навыками чтения схем автоматизации и подбора оборудования

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы, т.е. 180 академических часа (из них 108 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» изучаются на четвертом курсе.

Восьмой семестр: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинарские занятия – 18 часов.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Восьмой семестр

1. Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль измерений в теории познания. Многообразие измерительных приборов и средств автоматизации. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

2. Основные термины и определения

Понятия об «измерении», «контроле».

Понятия об «объекте» измерения и контроля, «контролируемом признаке», «средстве и методе» измерения.

3. Автоматизация низкотемпературных установок.

Автоматизация низкотемпературных установок. Обозначение на схемах. Роль автоматизации в технологических процессах.

Типы и виды средств автоматизации. Различие средств измерения и места их применения. Роль автоматизации в современном обществе.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В восьмом семестре

- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Автоматизация низкотемпературных установок» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- реферат по теме: «Автоматизация низкотемпературных установок» (Для группы студентов).

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат
ПК-8	готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 - способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>знать: Методы регулирования холодопроизводительности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Методы регулирования холодопроизводительности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Методы регулирования холодопроизводительности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Методы регулирования холодопроизводительности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Методы регулирования холодопроизводительности, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет подбирать контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: подбор контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: Базовыми навыками автоматизации и холодильных установок</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и методиками автоматизации холодильных установок</p>	<p>Обучающийся владеет методами и методиками автоматизации холодильных установок в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами и методиками автоматизации холодильных установок, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками автоматизации холодильных установок, свободно применяет полученные навыки в ситуациях</p>

		испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
--	--	---	--	-----------------------

ПК-8 – готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные методы автоматизации холодильных установок	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: метода автоматизации холодильных установок	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы автоматизации холодильных установок. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы автоматизации холодильных установок, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы автоматизации холодильных установок, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: разрабатывать схемы автоматизации холодильных установок	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать схема автоматизации холодильных установок	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: автоматизации холодильных установок в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разработка схем автоматизации холодильных установок. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разработка схем автоматизации холодильных установок. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: базовыми навыками чтения схем автоматизации и и подбора оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и методиками чтения схем автоматизации и подбора оборудования	Обучающийся владеет методами и методиками чтения схем автоматизации и подбора оборудования Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся частично владеет методами и методиками чтения схем автоматизации и подбора оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками чтения схем автоматизации и подбора оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	---	--	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой (выполнили лабораторные работы)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

**Структура и содержание дисциплины «Автоматизация низкотемпературных установок» по направлению
подготовки
16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
	Восьмой семестр															
1	Введение. Основные термины и определения. Классификация измерений, испытаний и контроля.	8	1	2								+				
2	Раздел 1. Основные средства автоматизации холодильной установки <i>Механические устройства</i>	8	1	4	3											
2.1	Основные средства автоматизации холодильной установки <i>Цифровые устройства</i>	8	2	6	3											
2.2	Лабораторная работа 1 Настройка датчика температур.	8	3			6										
3	Раздел 2. Примеры схем автоматизации и их чтение	8	4	6	3											
3.1	Примеры электрических схем и их чтение	8	5	6	3						+					

3.2	Тренажёр Поиск неисправностей измерительного и электрического характера в установка WS	8	6			6								
4	Раздел 3. Современные способы автоматизации холодильных и теплонасосных установок	8	7	6	3									
4.1	ПЛК и их функция в современных системах	8	8	6	3									
4.2	Лабораторная работа 2 Написание программного обеспечения для ПЛК фирмы ОВЕН	8	9			6								
	Форма аттестации	8	1 – 3									Защита презентации		
		8	7 – 9									Защита реферата		
	Всего часов по дисциплине В восьмом семестре	8	9	36	18	18	108					+		Э

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Неверов, Е. Н. Автоматизация низкотемпературных систем: практикум : учебное пособие / Е. Н. Неверов, П. С. Коротких. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-8353-2752-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172669> (дата обращения: 15.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Профессия, 2010. — 244 с. — Режим доступа: <http://ostrovknowledgebase.com/read/293/> — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – Microsoft Office.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека», а также в электронных библиотечных системах, с которыми заключены договоры Университетом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях кафедры Ав2211 и Ав2103, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

При кафедре работает консультационно-вычислительный класс Ав2209 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерами с соответствующим расчетным и графическим программным обеспечением.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям;
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений,

сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы и давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы.

Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию


собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения**, профиль подготовки **«Холодильная техника и технологии»**.

Программу составил:

доцент кафедры «Техника низких температур», к.т.н.

 /А.Е. Ермолаев/

Программа утверждена на заседании кафедры «Техника низких температур»
«_17_» ____06____ 2020 г., протокол № __95__

Заведующий кафедрой, к.т.н.

 /С.В. Белуков/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения»

ОП (профиль): «Холодильная техника и технологии»
Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской,
проектно-конструкторская

Кафедра: «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизация низкотемпературных установок

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составители:

Ермолаев А.Е.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Автоматизация низкотемпературных установок					
ФГОС ВО 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат	<p>знать: <i>Методы регулирования холодопроизводительности</i></p> <p>уметь: <i>подбирать контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации</i></p> <p>владеть: <i>Базовыми навыками автоматизации холодильных установок</i></p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы	П, ТР	<p>Базовый уровень - способен регулировать производительность холодильной установки</p> <p>Повышенный уровень - способен анализировать состав холодильной установки и подбирать методы и средства автоматизации в соответствии с ее составом.</p>

ПК-8	<p>готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин</p>	<p>знать: <i>основные методы автоматизации холодильных установок</i></p> <p>уметь: <i>разрабатывать схемы автоматизации холодильных установок</i></p> <p>владеть: <i>базовыми навыками чтения схем автоматизации и подбора оборудования</i></p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы</p>	П, Р	<p>Базовый уровень - способен регулировать производительность холодильной установки</p> <p>Повышенный уровень - способен анализировать состав холодильной установки и проектировать систему автоматизации в соответствии с ее составом.</p>
------	---	--	---	------	---

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине автоматизация низкотемпературных установок

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Проект (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
2	Тренажер (Тр)	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат			
ПК-8 готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин			
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Недифференцированный зачет	
		Критерии оценивания	
		зачтено	не зачтено
Владение средствами КИПиА	1 – 3	Обучающийся демонстрирует полное владение знаниями, свободно оперирует приобретенными знаниями.	Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей

Вопросы к экзамену

по дисциплине автоматизация низкотемпературных установок

(наименование дисциплины)

1. Основные задачи автоматизации холодильных установок
2. Приборы и средства автоматизации: условные обозначения на принципиальных схемах
3. Индикация, контроль, регулирование температуры, давления, уровня
4. Отсекающие устройства
5. Датчики влажности
6. Датчики температур
7. Датчики давления
8. Датчики уровня
9. Контроллеры
10. Основные параметры регулирования работы холодильных установок
11. Регулирование перегрева пара, выходящего из испарителя
12. Регулирование уровня жидкого холодильного агента в испарителях
13. Регулирование температуры охлаждаемого объекта
14. Работа одним компрессором на несколько температур кипения
15. Регулирование температуры конденсации
16. Защита машин и аппаратов холодильных установок от гидравлических ударов
17. Защита компрессора

18. Защита испарителя от замерзания хладоносителя
19. Защита линейного ресивера
20. Пуск и остановка поршневого компрессора
21. Управление насосами
22. Оттаивания испарителей
23. Системы возврата, отделения и охлаждения масла
24. Монтаж арматуры и КИПиА
25. Настройка приборов автоматизации

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы
(наименование кафедры)

ПК-1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат					
ПК-8 готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
Поиск неисправностей (3 штуки) в системе КИПиА установок WS и их последующее устранение	3	Учащийся не нашёл ни одной неисправности	Учащийся успешно обнаружил одну неисправность и устранил их.	Учащийся успешно обнаружил две неисправности и устранил их.	Учащийся успешно обнаружил все три неисправности и устранил их.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, работы на тренажере

по дисциплине «Автоматизация низкотемпературных установок»
(наименование дисциплины)

Задача (задание): Устранить неполадки в установке World Skills электрического и измерительного характера.

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат					
ПК-8 готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
Настройка телеметрии систем автоматизации	3	Учащийся не выполнил настройку датчиков температур	Учащийся совершил ошибку в выборы типа датчика температур, настройке сдвига характеристик или наклона	Учащийся совершил ошибку в настройке сдвига характеристик или наклона	Учащийся не выполнил ошибок
Написание программного обеспечения на СПЛК с помощью ПО Codesys	3	Учащийся не сумел написать программу для СПЛК	Учащийся совершил значительные ошибки в написании программы для СПЛК	Учащийся совершил не грубые ошибки в написании программы для СПЛК	Учащийся не совершил ошибки в написании программы для СПЛК

Лабораторные работы

по дисциплине «Автоматизация низкотемпературных установок»

(наименование дисциплины)

1. Тематика лабораторных работ по разделам и темам

Раздел 1

Тема «настройка приборов системы автоматизации»

Лабораторная работа 1 «Настройка датчика температур»

Раздел 3.

Тема «Программно-логический контроллер»

Лабораторная работа 2 «Написание программного обеспечения для СПЛК фирмы ОВЕН»

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-1 способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат			
ПК-8 готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин			
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство	
		Критерии оценивания	
		Зачёт	Незачёт
знать: методы автоматизации холодильных установок	1 – 3	Реферат сдан и проработан в достаточной степени	Реферат не был сдан, либо проработан крайне слабо
знать: методы автоматизации холодильных установок	1 – 3	Презентация сдана и проработана в достаточной степени	Презентация не была сдана, либо проработана крайне слабо

Темы рефератов

по дисциплине «Автоматизация низкотемпературных установок»

(наименование дисциплины)

1. Способы регулирования холодопроизводительности компрессора фирмы Bitzer.
2. Способы регулирования холодопроизводительности компрессора фирмы Danfoss.
3. Способы регулирования холодопроизводительности компрессора фирмы Copland.
4. Виды датчиков температур. Сферы их применения. Достоинства и недостатки. Основные производители.
5. Виды датчиков давлений. Сферы их применения. Достоинства и недостатки. Основные производители.
6. Виды датчиков уровня. Сферы их применения. Достоинства и недостатки. Основные производители.
7. Виды защитной арматуры трубопроводов.
8. Виды ПЛК и принцип их действия.

9. Протоколы обмена данными между приборами автоматизации. Сферы их применения. Преимущества и недостатки.
10. Типы входных параметров приборов (аналоговый, дискретный и тд). Применение, достоинства и недостатки.

Темы презентаций

по дисциплине «Автоматизация низкотемпературных установок»
(наименование дисциплины)

1. Система автоматизации холодильных установок
2. Аварийные системы автоматизации
3. Механические системы автоматизации
4. Виды датчиков температур, их классы точности и виды исполнения
5. Виды датчиков преобразователей давления
6. Виды датчиков уровня
7. Rs485, Rs232 и др.
8. Защитные системы автоматизации
9. Современные методы автоматизации