

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 11:39:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
Марюшин, Л.А.

« 30 »  2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления оборудованием газораспределительных станций»

Направление подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль
Автоматизированные энергетические установки

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва
2021

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах управления оборудованием газораспределительных станций;
- выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи управления оборудованием газораспределительных станций;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов управления оборудованием газораспределительных станций.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» следует отнести:

- выработать навыки у студентов самостоятельно формулировать задачи управления оборудованием газораспределительных станций и использования их в промышленности;
- научить мыслить системно на примерах повышения эффективности управления оборудованием газораспределительных станций с учетом технологических, экологических и экономических факторов;
- научить анализировать существующие методики управления оборудованием газораспределительных станций и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности, надёжности и безопасности;
- дать информацию о новых методах управления оборудованием газораспределительных станций в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки различных систем управления;
- научить анализировать результаты отказов и неисправностей оборудованием газораспределительных станций, производить поиск оптимизационного решения для систем управления оборудованием газораспределительных станций.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору базового цикла основной образовательной программы.

Дисциплина «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Методы расчёта газораспределительных систем и установок

- Метрология, технические измерения и управление процессами в энергетике
- Надежность при проектировании и эксплуатации силовых установок
- Оборудование газораспределительных станций

3. 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-8	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обеспечивать эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, т.е. **108** академических часов (из них 36 часов – лекции, 18 часов – семинарские занятия, 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» изучаются в **пятом** семестре.

Структура и содержание дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Пятый семестр

Тема 1. Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Место системы управления оборудованием газораспределительных станций в структуре энергетического комплекса предприятия. Принципы эффективного построения системы управления оборудованием газораспределительных станций. Основные термины и определения.

Тема 2. Вспомогательные системы газораспределительных станций

Молниезащита зданий и сооружений на промплощадке ГРС.

Защита трубопроводов от коррозии. Понятие об антикоррозийной защите трубопроводов.

Котельная станция. Водогрейные котлы (типы, устройство, пуск в работу).

Тема 3. Эксплуатация газораспределительных станций

Ведение вахтенных журналов и документации на ГРС. Оперативная и административная подчиненность персонала ГРС. Обязанности, права и ответственность персонала ГРС. Формы обслуживания ГРС: вахтовая, надомная, периодическая и централизованная. Факторы, определяющие форму обслуживания станций. Порядок ввода станции в работу. Порядок планового и аварийного вывода станции из работы. Эксплуатация ГРС.

Особые условия эксплуатации ГРС. Требования безопасности при переводе станции на работу по обводной линии и обратно. Требования безопасности при проверке и настройке предохранительных клапанов. Требования нормативных документов, регламентирующих порядок и правила хранения, транспортировки (перевозки) и использования одоранта. Требования безопасности при обслуживании одоризационной установки. Требования безопасности при обслуживании подогревателей газа. Узел измерения расхода газа. Порядок и правила проведения расчета расхода газа. Система электроснабжения ГРС. Источники питания. Условия эксплуатации резервных источников питания. Требования по надежности. Действия оператора в нештатных ситуациях. Последовательность и содержание операций по обеспечению, изменению и корректировке заданного режима работы оборудования. Технологические схемы установок редуцирования, учета и распределения газа. Маршрутные карты обхода технологических установок. Порядок контроля технического состояния оборудования. Технологические схемы коммуникаций объекта в пределах охранной зоны.

Порядок выполнения технического обслуживания, текущего ремонта,

подготовки к выводу (вводу из капитального ремонта) в капитальный ремонт оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа.

Тема 4. Системы управления оборудованием газораспределительных станций

Приборы для измерения давления Манометры жидкостные - однотрубные, двухтрубные. Область применения и диапазон измерительные давлений. Манометры деформационные. Виды чувствительных элементов. Диапазоны измеряемых давлений. Электроконтактные взрывобезопасные манометры, область применения. Датчики давления. Принципы действия, конструкция.

Приборы для измерения температуры Термометры стеклянные жидкостные. Термометры технические и лабораторные. Защитные оправы термометров. Термометры манометрические, показывающие и регистрирующие, электроконтактные. Принципы действия, конструкция. Датчики температуры: термопары, термометры сопротивления. Конструкция чувствительных элементов. Термопары градуировок ХК и ХА, диапазоны измерения температуры. Приборы бесконтактного измерения температуры

Приборы для измерения количества и расхода Системы учета газа. Счетчики газа турбинные, ротационные. Конструкция, область применения.

Приборы для определения загазованности Шахтные интерферометры ШИ-11. Конструкция, принцип действия, порядок работы с прибором. Конструкция, принцип действия, порядок снятия показаний. Оптический, электрохимический способы измерения загазованности.

Тема 5. Автоматизация управления оборудованием газораспределительных станций

Понятие, назначение и функции телемеханики Понятие, назначение и функции телемеханики. Системы телемеханики, применяемые на магистральных газопроводах и оборудовании газораспределительных станций. Отличие систем телемеханики от других систем передачи информации.

Классификация систем телемеханики. Определения и область применения датчиков.

Основные понятия и сущность автоматизации технологического процесса. Основные виды автоматизации технологического процесса. Схемы и классификация систем автоматического регулирования. Этапы процесса управления. Законы регулирования и автоматические регуляторы, работающие по основным законам регулирования

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» и реализация компетентностного 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 практических работ в аудиториях вуза и на мощностях предприятий-партнеров;

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах:

<https://online.mospolytech.ru/>

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам современного проектирования и 3D-моделирования теплообменных аппаратов, а также эффективных методов эксплуатации оборудования и объектов энергетических промышленных систем.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия практического типа составляют 33% 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 пятом семестре:

- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Современные методы управления оборудованием газораспределительных станций» (индивидуально для каждого обучающегося);

- выполнение тестового задания (по вариантам)».

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита отчетов по расчетной работе.

Образцы тестовых заданий, заданий расчетных работ, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, приведены в приложениях.

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-8	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач

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-8 - Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач

Показатель	Критерии оценивания			
	Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции
знать: методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач. 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 организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: обеспечивать эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обеспечивать эксплуатацию и развитие	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обеспечивать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обеспечивать	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать

<p>управления (АСДУ) технологически объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач</p>	<p>автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач</p>	<p>эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологически объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологически объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: навыками организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологически объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач</p>	<p>Обучающийся владеет навыками организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологически объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологически объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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 «Зачтено» или «Не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Гибридные силовые энергоустановки» (прошли промежуточный контроль, выполнили весь объем заданий на семинарских занятиях, сделали доклад по теме).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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 задачи.
Не зачтено	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 задачи.

Фонды оценочных средств представлены в приложениях к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов: Учебник для вузов. - М: Колос, 2004.
2. Брюханов О.Н. Природные и искусственные газы. Учебник. - М., 2004.
3. Громов В.В., Никонов А.П. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств. - М.: Недра, 1987.
4. Данилов А.А. Автоматизированные газораспределительные станции. Справочник. - М.: ХИМИЗДАТ, 2004.
5. Данилов А.А., Петров А.И. Газораспределительные станции. – Санкт Петербург: Недра, 1997.
6. Каминский М.Л. Монтаж приборов и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 2005.
7. Карякин Е.А. Промышленное газовое оборудование. Справочник. – Саратов. Научно-исследовательский центр промышленного газового оборудования «Газовик», 2002.

б) дополнительная литература:

1. Коробкин, В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник /В.И. Коробкин. – М.: КНОРУС, 2013.
2. Кязимов Г.К. Справочник газовика. — М.: Высшая школа, 2000.
3. Лахтин Ю.М. Материаловедение / Леонтьева В.П. - М.: Машиностроение, 1980.
4. Мовсумзаде А.Э. Развитие систем автоматизации и телемеханизации в нефтегазовой промышленности / А.Э. Мовсумзаде, А.Е. Сощенко. – М.: Недра Бизнесцентр, 2004.
5. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Тетеревятников Л.Н. Приборы и средства учета природного газа и конденсата. - Л.: Недра, 1989.
6. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие / Ю.Г. Синдеев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.
7. Скрынник Ю.Н. Нефть, газ, оборудование. Терминологический словарь. Справочник. -М., 2005.126
8. Сощенко А.Е. Развитие систем автоматизации и телемеханики в нефтегазовой промышленности. -М.: 2004.
9. Фельдман М.А. Газовое топливо и газовое оборудование: учебное пособие ГУЦ «Профессионал», М., 2006.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (<http://lib.mami.ru/ebooks/> в разделе «Библиотека»).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, самостоятельной работы. АВ2402, АВ2403, АВ2414. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

АВ2404. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса. Проектор, интерактивная доска, ПК.

АВ2406. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

Маркерная доска. Ноутбук.

Лабораторные установки:

- «Определение коэффициента теплоотдачи методом регулярного режима»;

- «Определение коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости на цилиндре»;

- «Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя».

Лабораторная установка («Valtec») «Модель системы отопления и теплоснабжения индивидуального жилого дома».

Элементы теплоэнергетического оборудования и систем.

АВ2415. 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16. Комплекты мебели для учебного процесса.

Лабораторные установки:

- «Определение коэффициента температуропроводности стали методом регулярного режима»;

- «Определение коэффициента теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе (труба в трубе)».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

1. Марюшин Л.А., Сенникова О.Б., Савельев И.Л. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиль «Автоматизированные энергетические установки». – М.: Изд-во Московского политеха, - 46 с.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Преподавание дисциплины «Системы управления оборудованием газораспределительных станций» имеет своей целью ознакомить студентов с достижениями в области прикладной теплоэнергетики, добиться уяснения ими основных правил расчета, проектирования и эксплуатации теплообменных аппаратов в теплоэнергетике, порядка их применения, привить им практические навыки использования этих знаний к конкретным жизненным ситуациям.

Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с ФГОС ВО.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности теоретических и практических занятий вследствие более четкой их организации преподавателем, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии федеральных законов, учебников и методических указаний для выполнения практических работ и самостоятельной работы бакалавров.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.

В качестве методики проведения практических занятий можно предложить

1. Семинар – обсуждение существующих точек зрения на проблему и пути ее решения.
2. Тематические доклады, позволяющие вырабатывать навыки публичных выступлений.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование) бакалавров по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию бакалавров при конспектировании лекционного материала.

Для освоения навыков поисковой и исследовательской деятельности бакалавр пишет контрольную работу или реферат по выбранной (свободной) теме.

Лекции проводятся в основном посредством метода устного изложения с элементами проблемного подхода и беседы.

Семинарские занятия могут иметь разные формы (работа с

исследовательской литературой, анализ данных нормативной и справочной литературы, слушание докладов и др.), выбираемые преподавателем в зависимости от интересов бакалавров и конкретной темы.

Самостоятельная работа бакалавров включает в себя элементы реферирования и конспектирования научно-исследовательской литературы, подготовки и написания научных текстов, отработку навыков устных публичных выступлений.

Проверка качества усвоения знаний в течение семестра осуществляется в устной форме, путем обсуждения проблем, выводимых на семинарах и письменной, путем выполнения бакалаврами разных по форме и содержанию работ и заданий, связанных с практическим освоением содержания дисциплины. Бакалавры демонстрируют в ходе проверки умение анализировать значимость и выявлять специфику различных проблем и тем в рамках изучаемой дисциплины и ее компонентов, знание научной и учебно-методической литературы. Текущая проверка знаний и умений бакалавров также осуществляется через проведение ряда промежуточных тестирований. Итоговая аттестация по дисциплине предполагает устный зачет или экзамен, на которых проверяется усвоение материала, усвоение базовых понятий дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиль «Автоматизированные энергетические установки»

Авторы

Ст. преподаватель кафедры

«Промышленная теплоэнергетика»

Е.А. Чугаев

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

к.т.н., доцент

В.С. Тимохин

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика». Протокол от 30 августа 2021 г. № 01

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»

к.т.н., доцент

Л.А. Марюшин

Руководитель ООП

И.Л. Савельев

**Структура и содержание дисциплины
«Системы управления оборудованием газораспределительных станций»
по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
(бакалавр)**

	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	Реф.	К/р	Э	З
	Пятый семестр														
Тема 1	Лекция. Введение	5		4			6								
	Семинарское занятие				0										
Тема 2	Лекция. Вспомогательные системы газораспределительных станций	5		6			8								
	Семинарское занятие				4							+			
Тема 3	Лекция. Эксплуатация газораспределительных станций	5		10			16								
	Семинарское занятие				4										
Тема 4	Лекция. Системы управления оборудованием газораспределительных станций	5		10			16								
	Семинарское занятие				4								+		
Тема 5	Лекция. Автоматизация управления оборудованием газораспределительных станций	5		6			8								
	Семинарское занятие				4										
	Итоговое тестирование				2										
	Форма аттестации														3
	Всего часов по дисциплине в пятом семестре	108		36	18	0	54								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
ОП (профиль): «Автоматизированные энергетические установки»
Форма обучения: очная

Кафедра: «Промышленная теплоэнергетика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы управления оборудованием газораспределительных станций»

Таблица 1
к приложению 2

Паспорт фонда оценочных средств

Системы управления оборудованием газораспределительных станций

ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-8	Организация эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач	Знать: методы организации эксплуатации и развития автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач	Лекция, семинарские занятия, решение ситуационных задач, СРС	Экзамен, выполнение расчетной работы по индивидуальному заданию, тестирование	Базовый уровень: способен организовать эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач в стандартных производственных ситуациях Повышенный уровень: способен организовать эксплуатацию и развитие автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) технологическими объектами организации, ИУС по направлению деятельности и прикладных задач в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Перечень практических работ по дисциплине

1. Расчет функциональной схема газораспределительной станции.
2. Расчет и подбор запорной арматуры газораспределительной станции.
3. Расчёт и подбор предохранительного клапана для газораспределительной станции.
4. Проектный и поверочный расчёт блока редуцирования газа.
5. Определение загазованности по показаниям прибора.
6. Решение задач автоматизации работы оборудования газораспределительной станции.

Примеры задач для семинарских занятий

Задача 1. Построить график изменения давления газа по длине участка газопровода длиной $l = 95$ км, наружным диаметром $D_n = 1420$ мм. Давления в начале участка $P_1 = 7,27$ МПа; $P_2 = 5,84$ МПа. Определить значение среднего давления.

Задача 2. Проверить подземный магистральный трубопровод на наличие продольных осевых сжимающих напряжений. Исходные данные для расчета: наружный диаметр $D_n = 1420 \times 18,7$, категория участка III, внутреннее давление – $P = 5,6$ МПа, марка стали 17Г1С-У, расчётный температурный перепад $\Delta t = 50$ °С. Радиус упругого изгиба $R = 1000D_n$. n – коэффициент перегрузки рабочего давления таблица 13 (СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы).

Задача 3. Для газовой смеси, заданной в таблице 1, определить коэффициент сжимаемости газа при температуре 26,5°С и абсолютном давлении 6,6 МПа.

Таблица 1

Состав и некоторые свойства газа

Показатель компонент	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂
Объемная доля, %	94,5	2,3	1,1	1	0,4	0,6	0,1
Плотность при стандартных условиях, кг/м ³ (293,15К; 101325 Па)	0,668	1,26	1,864	2,495	3,174	1,839	1,165
Молярная масса, М, кг/кмоль	16,04	30,07	44,1	58,12	72,15	44,01	28,02
Критическое давление, $p_{кр}$, МПа	4,6	4,88	4,25	3,78	3,36	7,39	3,39
Критическая температура, $t_{кр}$, К	190,56	305,83	369,82	425,14	469,69	304,20	126,20

Задача 4. Определить плотность при стандартных условиях и относительную плотность по воздуху для газовой смеси, заданной в таблице 1. Определить плотность газа в рабочих условиях при температуре 26,5 °С и абсолютном давлении 6,6 МПа.

Задача 5. Определить количество метанола, необходимое для предотвращения образования гидратов при начальном влагосодержании $W_n = 0,2$ г/м³. Суточная пропускная способность газопровода 69 млн. м³/сут; начальное и конечное давления 7,27 МПа и 5,84 МПа; $\Delta = 0,56$; минимальная температура газа в конце участка газопровода 279 К.

Вопросы к зачёту в форме теста

Вопрос 1. Как часто производится проверка и регулировка предохранительных клапанов?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. 1 в квартал
2. 1 раз в полгода
3. 1 раз в год

Вопрос 2. В каком качестве применяется силикагель и цеолит на ГРС?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. В качестве реагентов при подготовке импульсного газа
2. В качестве фильтрующего элемента при подготовке газа
3. В качестве адсорбентов в узле осушки импульсного газа

Вопрос 3. Что используется в висциновых фильтрах в качестве фильтрующих элементов?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. Металлическая стружка
2. Войлочные маты
3. Металлические кольца
4. Минеральная вата

Вопрос 4. На чем основан принцип действия циклонных сепараторов?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. На использовании расширения потока
2. На использовании центробежной силы потока
3. На снижении скорости потока

Вопрос 5. Для каких целей применяется блок общего подогрева газа?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. Для повышения надежности работы технологического оборудования
2. Для повышения температуры газа подаваемого потребителям
3. Для приближения температуры газа к нормальным условиям
4. Для предотвращения образования кристаллогидратов в газопроводных коммуникациях и ТПА

Вопрос 6. С какой периодичностью должен осуществляться перевод с основной на резервную линию редуцирования, или с резервной на основную для обеспечения равномерной наработки?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. Не реже 1 раза в месяц
2. Не реже 1 раза в 3 месяца
3. Не реже 1 раза в 6 месяцев
4. Не реже 1 раза в год

Вопрос 7. Работники инспектирующих организаций имеют доступ на территорию ГРС...

Укажите правильный ответ.

Ответы:

1. Только с сопровождающим (работник службы ГРС (ЛЭС))
2. Только с сопровождающим (руководитель или специалист службы ГРС)
3. Только с сопровождающим (работник соответствующей службы по разрешению диспетчера филиала ЭО)

Вопрос 8. Для каких целей служит одоризационная установка?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. Для введения одоранта в поток газа.
2. Для измерения количества одоранта в потоке газа
3. Для измерения давления паров одоранта в потоке газа.

Вопрос 9. Какова норма расхода одоранта на 1000 м³?

Укажите правильный ответ

Ответы:

1. 16 г.
2. 32 г.
3. 48 г.

Вопрос 10. Как часто должны проходить проверку стационарные и ручные газоанализаторы контрольными смесями (концентрация газа 10% НКПВ)?

Укажите правильный ответ.

Ответы:

1. Ежедневно
2. 1 раз в месяц 3 1 раз в 3 месяца
3. 1 раз в 6 месяцев
4. 1 раз в год