

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 27.01.2023 17:00:52
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Нефтегазового дела и энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.01 Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса

по направлению подготовки

21.04.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки (специализации)

Трубопроводный транспорт углеводородов

квалификация (степень) выпускника

магистр

форма обучения

Очная, Очно-заочная

год начала подготовки

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.04.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат
педагогических наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
23.12.2022
(подпись)

Кохужева Римма Батырбиевна
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
23.12.2022

Подписано простой ЭП
23.12.2022
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
23.12.2022

Подписано простой ЭП
23.12.2022
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса» состоит в глубокой подготовке специалистов в области трубопроводного транспорта углеводородов.

Знание особенностей функционирования систем автоматического управления позволит специалистам по показаниям приборов контроля, а также особенностям функционирования средств и систем автоматизации оценить состояние оборудования в процессе его нормальной эксплуатации и обеспечить его бесперебойную и безаварийную работу.

Общей целью изучения дисциплины является формирование у магистров совокупности методов и средств, предназначенных для реализации системы или систем, позволяющих осуществлять управление технологическим процессом без непосредственного участия человека, либо оставления за человеком права принятия наиболее ответственных решений.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим наукам, сопутствующих промышленным технологиям в нефтегазовой отрасли.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения применять полученные знания для последующего применения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление магистров с основными принципами построения современных систем автоматизации процессов подготовки, транспорта и хранения скважинной продукции;
- получения навыков решения задач по анализу и синтезу систем автоматического регулирования технологических параметров;
- формирование знаний принципов работы и технических характеристик современных технических средств автоматизации и умений с ними работать;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Задачей курса является представление проблемы обеспечения высокого уровня автоматизации производств нефтегазового комплекса. Основное внимание обращается на вопросы определения показателей надежности (на уровне выбора схем, конструкций, расчетов, проектирования, правильной эксплуатации и обслуживания, диагностики и ремонта), а также общие вопросы количественного оценивания показателей автоматизации и технического уровня оборудования.

В ходе изучения дисциплины ставятся:

задачи научить обучающихся:

- - самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения;
- - применять в практической деятельности теоретические знания;
- - расширять и углублять своё научное мировоззрение;
- - глубоко осмысливать и формировать решения возникающих проблем





2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин.

Для изучения курса «Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса» требуются знания, полученные в результате освоения ОП бакалавриата по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Знания, полученные при изучении курса «Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса», требуются для успешного выполнения магистерской диссертации.

Для качественного усвоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы решения научных и инженерных задач автоматизации объектов нефтегазовой отрасли, основные способы автоматического и автоматизированного управления технологическими установками и процессами, современные методы, алгоритмы, модели и технические решения автоматизации технологических процессов и области их применения;
- принципы построения систем контроля и регулирования, классификацию, состав и структуру САР;
- законы регулирования и типы регуляторов;
- методы оценки устойчивости и качества САР;
- способы повышения качества САР;
- принципы работы приборов, используемых в нефтегазовом производстве и предназначенных для измерения температуры, давления, уровня, расхода, электрических и физико-химических величин;
- назначение, состав и характеристики исполнительных механизмов, регулирующих органов, средств передачи и отображения информации
- состав, основные функции и структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- языки программирования промышленных контроллеров и SCADA-пакеты.

Уметь:

- воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный опыт в области автоматизированных систем управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли;
- Определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области систем автоматизированного управления на основе новейших методов и инструментальных средств информационных технологий;



- выбирать технических средств систем контроля и управления, систем, аварийной и технической сигнализации; использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем управления;
- использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем управления.

Владеть

- знаниями по методам решения научных и инженерных задач автоматизации объектов нефтегазовой отрасли, по основным способам автоматического и автоматизированного управления технологическими установками и процессами;
- навыками концептуальной постановки требований к автоматизированной системе управления технологическими объектами нефтегазовой отрасли;
- навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления;
- навыками диспетчерского управления технологическими процессами.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-7.1	Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
ПК-7.2	Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
ПК-7.3	Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
ПК-9.1	Анализирует особенности управления технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики
ПК-9.3	Обладает способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии
ПК-9.4	Обладает навыками участия в управлении технологическими комплексами



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 3	1	34	17	0.25	56.75	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 4	1	10	10	0.25	87.75	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	1-2 недели	6		3				6		План-конспект. Реферат
3	Раздел 2. Метрологические характеристики технических характеристик	3-4 недели	2		3				6		План-конспект. Устный опрос
3	Раздел 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	5 неделя	4		2				6		Домашние задания. Блиц - опрос
3	Раздел 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	6-8 недели	6		4				6		План-конспект. Тесты. Реферат
3	Раздел 5. Методы и средства измерения вибрации	9 неделя	2		1				6		План-конспект
3	Раздел 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	10-12 недели	6		1				6		План-конспект
3	Раздел 7. Релейные элементы	13-14 недели	2		1				6		План-конспект
3	Раздел 8. Передача информации в системах автоматизации	15-16 недели	2		1				6		План-конспект. Тесты. Реферат
3	Раздел 9. Микропроцессоры	16-17 недели	4		1				8,75		План-конспект. Тесты
3	Промежуточная аттестация	17 неделя				0,25					Зачет
	ИТОГО:		34		17	0.25			56.75		

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11

4	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	1	1			9
4	Раздел 2. Метрологические характеристики технических характеристик	1	1			9
4	Раздел 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	1	1			9
4	Раздел 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	1	1			10
4	Раздел 5. Методы и средства измерения вибрации	1	1			10
4	Раздел 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	2	1			10
4	Раздел 7. Релейные элементы	1	1			10
4	Раздел 8. Передача информации в системах автоматизации	1	1			10
4	Раздел 9. Микропроцессоры	1	2			10,75
4	Промежуточная аттестация: зачет				0,25	
	ИТОГО:	10	10		0.25	87.75

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/4	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	6		1	Тема 1. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования 1.1 Принципы регулирования 1.2 Классификация систем автоматического регулирования 1.3 Алгоритм (закон) регулирования 1.4 Основные требования к автоматическим системам управления Тема 2. Передаточные функции линейной системы. Структурные схемы и их преобразования Тема 3. Статика систем автоматического регулирования 3.1 Статические характеристики элементов и звеньев САР 3.2 Статические характеристики соединения звеньев Тема 4. Понятие об устойчивости систем автоматического регулирования	ПК-7.1;	Знать: Основные понятия и определения теории автоматического регулирования. Принципы регулирования. Классификацию систем автоматического регулирования; Уметь: применять основные требования к автоматическим системам управления; Владеть: навыками применения основных требований к автоматическим системам управления	, Лекция-беседа
3/4	Раздел 2. Метрологические характеристики технических характеристик	2		1	Тема 2.1 Основные метрологические термины и определения. Понятие измерения Тема 2.2 Виды средств измерения (СИ) Тема 2.3 Системы и единицы физических величин Тема 2.4 Метрологические	ПК-9.1; ПК-9.3; ПК-9.4;	Знать: основные метрологические термины и определения; Уметь: применять метрологические характеристики средств измерений.; Владеть: навыками применения средств измерений	, Лекция-беседа, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений			
3/4	Раздел 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	4		1	Тема 3.1. Понятие устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных систем. Тема 3.2. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.	ПК-9.1; ПК-9.3; ПК-9.4;	Знать: понятие устойчивости, необходимые и достаточные условия устойчивости линейных систем; Уметь: применять алгебраический критерий устойчивости Гурвица, частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста; Владеть: навыками применения средств измерений	, Лекция-беседа, Слайд-лекция
3/4	Раздел 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	6		1	Тема 4.1 Методы электрических измерений Тема 4.2 Методы и средства измерения температуры Тема 4.3 Методы и средства измерения уровня Тема 4.4 Методы и средства измерения давления 4.4.1 Методы прямых измерений давления 4.4.2 Методы косвенных измерений давления Тема 4.5 Методы и средства измерения расхода 4.5.1 Расходомеры переменного перепада давления 4.5.2 Расходомеры постоянного перепада давления 4.5.3 Электромагнитные расходомеры 4.5.4 Ультразвуковые расходомеры 4.5.5 Расходомеры переменного уровня 4.5.6 Тепловые расходомеры 4.5.7 Вихревые расходомеры 4.5.8 Кориолисовы расходомеры	ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3;	Знать: методы и средства измерения температуры, уровня жидкости, давления, расхода; Уметь: определять промышленные характеристики углеводородов; Владеть: навыками применения технологического оборудования	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/4	Раздел 5. Методы и средства измерения вибрации	2		1	Тема 5.1 Методы измерения вибрации Тема 5.2 Средства измерения вибрации	ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3;	Знать: методы и средства измерения вибрации; Уметь: применять характеристики и законы взаимодействия для диагностирования дефектов; Владеть: навыками вибрационного анализа для выявления силы возбуждения при работе машины.	, Лекция-беседа
3/4	Раздел 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	6		2	Тема 6.1 Измерение физико-химических свойств нефти и пластовых вод 6.1.1 Измерение физико-химических свойств нефти 6.1.2 Измерение физико-химических свойств пластовой воды Тема 6.2 Измерение физико-химических свойств газов	ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3;	Знать: физическое состояние нефти и газа при различных условиях в залежи. Углеродный состав, классификацию нефтей и их основные свойства в пластовых условиях и на поверхности; Уметь: определять пористость, проницаемость, гранулометрический состав горных пород в лабораторных условиях; Владеть: методами расчета основных параметров нефти, газа и газоконденсата в пластовых условиях и на поверхности	, Лекция-беседа, Слайд-лекция
3/4	Раздел 7. Релейные элементы	2		1	Тема 7.1 Электромагнитные реле постоянного и переменного тока 7.1.1 Электромагнитные реле постоянного (нейтральные) 7.1.2 Электромагнитные реле переменного тока Тема 7.2 Магнитоуправляемые контакты (герконы)	ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3;	Знать: технические характеристики электромагнитных реле постоянного и переменного тока; Уметь: применять электромагнитные реле в лабораторных условиях; Владеть: навыками использования магнитоуправляемых контактов (для уровня жидкости в резервуарах)	, Лекция-беседа
3/4	Раздел 8. Передача информации в системах автоматизации	2		1	Тема 8.1 Основные сведения о системах телемеханики Тема 8.2 Интерфейсы передачи	ПК-9.1; ПК-9.3; ПК-9.4;	Знать: Основные сведения о системах телемеханики; Уметь: объединить разобщенные или	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					данных		территориально рассредоточенные объекты управления в единый производственный комплекс (например, при управлении газо- и нефтепроводом) Владеть: навыками разработки методов и технических средств передачи и приема информации (сигналов) с целью управления и контроля на расстоянии.	
3/4	Раздел 9. Микропроцессоры	4		1	Тема 9.1 Основные сведения о микропроцессорах Тема 9.2 Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование информации	ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3;	Знать: основные сведения о микропроцессорах Уметь: применять микропроцессорные устройства, предназначенные для управления технологическим процессом Владеть: навыками разработки методов и технических средств передачи и приема информации (сигналов) с целью управления и контроля на расстоянии.	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	34		10				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3/4	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	Основные понятия и определения теории автоматического регулирования. Принципы регулирования. Классификацию систем автоматического регулирования	3		1
3/4	Раздел 2. Метрологические характеристики технических характеристик	Основные метрологические термины и определения. Применение метрологических характеристик средств измерений.	3		1
3/4	Раздел 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.	2		1
3/4	Раздел 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	Методы и средства измерения температуры, уровня жидкости, давления, расхода	4		1
3/4	Раздел 5. Методы и средства измерения вибрации	Характеристики и законы взаимодействия для диагностирования дефектов. Вибрационный анализ для выявления силы возбуждения при работе машины.	1		1
3/4	Раздел 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	Физическое состояние нефти и газа при различных условиях в залежи. Углеводородный состав, классификация нефтей и их основные свойства в пластовых условиях и на поверхности. Пористость, проницаемость, гранулометрический состав горных пород в лабораторных условиях. Расчет основных параметров нефти, газа и газоконденсата в пластовых условиях и на поверхности.	1		1
3/4	Раздел 7. Релейные элементы	Технические характеристики электромагнитных реле постоянного и переменного тока	1		1
3/4	Раздел 8. Передача информации в системах автоматизации	Основные сведения о системах телемеханики. Объединение разобщенных или территориально рассредоточенных объектов управления в единый производственный комплекс (например, при управлении газо- и нефтепроводом) Разработка методов и технических средств передачи и приема информации (сигналов) с целью управления и контроля на расстоянии.	1		1
3/4	Раздел 9. Микропроцессоры	Основные сведения о микропроцессорах. Микропроцессорные устройства, предназначенные для управления технологическим процессом. Разработки методов и технических средств передачи и приема информации (сигналов) с целью управления и контроля на расстоянии.	1		2
	ИТОГО:		17		10

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3/4	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	1-2 недели	6		9
3/4	Раздел 2. Метрологические характеристики технических характеристик	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	3-4 недели	6		9
3/4	Раздел 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	5 неделя	6		9
3/4	Раздел 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	6-8 недели	6		10
3/4	Раздел 5. Методы и средства измерения вибрации	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	9 неделя	6		10
3/4	Раздел 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	10-11 недели	6		10
3/4	Раздел 7. Релейные элементы	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	12-13 недели	6		10
3/4	Раздел 8. Передача информации в системах автоматизации	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	14-15 недели	6		10
3/4	Раздел 9. Микропроцессоры	Составление планов конспектов. Подготовка докладов.	16-17 недели	9		11
ИТОГО:				57		88

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
--------	------------------------	----------------------	------------------------------	---------------	------------------------

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса [Электронный ресурс] : учебное пособие / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инж. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 224 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051429&DOK=0AD8B2&BASE=0007AA
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов [Электронный ресурс] : для магистрантов очной и очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 15 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051446

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: Инфра-М, 2020 - 402 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/product/1093431
Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Юсупов Р.Х. - Москва:Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://new.znanium.com/catalog/product/989081
Старостин, А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. - 168 с. - ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/68302.html
Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Ю.Н. Федоров. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520692

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,



- в форме аудиофайла.



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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-7.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства			
3		5	Организация работ по эксплуатации насосных и компрессорных станций
3		2	Промышленная безопасность трубопроводных систем
3		4	Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса
3		4	Ремонтно-технологическое обслуживание газотранспортных систем
2		3	Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов
2		3	Новые материалы и технологии в трубопроводном транспорте углеводородов
2		2	Ознакомительная практика
ПК-7.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства			
3		5	Организация работ по эксплуатации насосных и компрессорных станций
3		2	Промышленная безопасность трубопроводных систем
3		4	Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса
3		4	Ремонтно-технологическое обслуживание газотранспортных систем
2		3	Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов
2		3	Новые материалы и технологии в трубопроводном транспорте углеводородов
4		4	Технологическая практика
ПК-7.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства			
3		5	Организация работ по эксплуатации насосных и компрессорных станций
3		2	Промышленная безопасность трубопроводных систем
3		4	Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса
3		4	Ремонтно-технологическое



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			обслуживание газотранспортных систем
2		3	Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов
2		3	Новые материалы и технологии в трубопроводном транспорте углеводородов
4		4	Технологическая практика
ПК-9.1 Анализирует особенности управления технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики			
3		4	Диспетчерско-технологическое управление в нефтегазовой отрасли
1		3	Организация и управление нефтегазовым производством
3		4	Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса
3		4	Ремонтно-технологическое обслуживание газотранспортных систем
2		2	Ознакомительная практика
ПК-9.3 Обладает способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии			
1		3	Организация и управление нефтегазовым производством
3		4	Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса
3		4	Ремонтно-технологическое обслуживание газотранспортных систем
4		4	Технологическая практика
ПК-9.4 Обладает навыками участия в управлении технологическими комплексами			
3		4	Диспетчерско-технологическое управление в нефтегазовой отрасли
1		3	Организация и управление нефтегазовым производством
3		4	Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса
3		4	Ремонтно-технологическое обслуживание газотранспортных систем
4		4	Технологическая практика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-7: Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-7.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства					
Знать: правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине, тесты, зачет
Уметь: соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-7: Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли					
ПК-7.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства					
Знать: правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине, тесты, зачет
Уметь: соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций,	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
объектов, машин, механизмов нефтегазового производства					
ПК-7: Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли					
ПК-7.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства					
Знать: правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине, тесты, зачет
Уметь: соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-9: Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности					
ПК-9.1 Анализирует особенности управления технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики					
Знать: последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине, тесты, зачет
Уметь: разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками участия в управлении технологическими комплексами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-9: Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности					
ПК-9.3 Обладает способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии					
Знать: последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине, тесты, зачет
Уметь: разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками участия в управлении технологическими комплексами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-9: Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности					
ПК-9.4 Обладает навыками участия в управлении технологическими комплексами					
Знать: последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине, тесты, зачет
Уметь: разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками участия в управлении технологическими комплексами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины

«Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса»

Модуль 1. Введение. Цели и задачи дисциплины



Контрольные вопросы

1. В чем отличие машин от аппаратов?
2. Назовите характерные особенности отраслей пищевой промышленности.
3. Что такое ТОУ?
4. Какие критерии характеризуют процесс управления?
5. Какие виды технологических процессов Вы знаете?
6. Какие требования предъявляются к технологическому процессу?
7. Что представляет собой карта критических соотношений?

Модуль 2. Системы управления

Контрольные вопросы

1. Что называется управлением технологическим процессом?
2. Что входит в понятие алгоритм?
3. Что называется алгоритмом управления?
4. Что называется управляемой координатой?
5. Как строится алгоритм функционирования системы управления?
6. Что отражает функциональная структура системы управления?
7. Что определяет конструктивную структуру системы управления?
8. Что входит в понятие алгоритмической структуры системы управления?
9. Какие элементарные алгоритмические звенья преобразования информации существуют?
10. Какие дифференциальные уравнения динамических звеньев управления: интегрирующего, апериодического, колебательного, дифференцирующего, звена чистого запаздывания вы знаете?

Модуль 3. Классификация систем управления

Контрольные вопросы

1. Каковы принципы классификации систем управления?
2. Как классифицируются системы управления по информационным функциям?
3. Перечислите внешние и внутренние функции АСУ ТП.
4. В каких системах управления используется центральный пункт управления?
5. Приведите алгоритм функционирования системы стабилизации.
6. Приведите алгоритм функционирования системы программного управления.



7. Поясните принцип действия следящих систем управления.
8. Поясните принцип построения комбинированных систем управления.
9. Какие системы называются поисковыми?
10. Укажите назначение дополнительного управляющего устройства в адаптивных системах управления.
11. Как классифицируются системы по ступеням управления?
12. Для каких объектов управления целесообразно применение каскадных систем?

Модуль 4. Нормирующие преобразователи

Контрольные вопросы

1. В чем состоят задачи первичной обработки информации о технологическом процессе?
2. Какие виды погрешностей Вы знаете?
3. Что называется статической характеристикой первичного преобразователя?
4. В чем состоит назначение нормирующих преобразователей?
5. На какие группы подразделяются нормирующие преобразователи в зависимости от вида сигнала на входе измерительного преобразователя?

Модуль 5. Критерий оптимизации

Контрольные вопросы

1. Каким требованиям должен удовлетворять критерий оптимизации?
2. Какие эксперименты называются пассивными, активными?
3. Каким образом определяется значимость факторов, влияющих на процесс?
4. Как определяется критерий Стьюдента?
5. По какому критерию уравнение регрессии проверяется на адекватность?

Модуль 6. Виды оптимизации

Контрольные вопросы

1. Что называется критерием оптимальности?
2. Перечислите формы записи линейных дифференциальных уравнений.
3. Что входит в задачи динамической оптимизации?
4. Как выражается критерий оптимальности в векторной форме?
5. Что называется функционалом в задачах динамической оптимизации?
6. В каких случаях имеет место статическая оптимизация?

Модуль 7. Микропроцессорные системы



Контрольные вопросы

1. Что называется микропроцессором?
2. Что включает в себя микропроцессорный комплект?
3. Каковы характерные особенности современных микропроцессоров?
4. Каковы преимущества использования микропроцессоров в системах управления?
5. Назовите методы организации многопроцессорных систем.
6. В каком случае микропроцессорная система является связанной?
7. Для управления какими объектами применяются несвязанные микропроцессорные системы?
8. Какие способы обеспечения отказоустойчивости микропроцессорной системы Вы знаете?
9. Чем характеризуются микропроцессорные системы с децентрализованным управлением?
10. Какие элементы включает система с центральным управлением?
11. В каких системах и с какой целью используется цифровое управляющее устройство?
12. Поясните принцип комбинированного управления в микропроцессорных системах.

Темы рефератов

1. Динамика физико-химических свойств углеводородов в процессе разработки залежи.
2. Влияние температурного режима залежи на фазовое состояние углеводородов в пласте.
3. Капиллярные явления в переходных зонах «вода-нефть», «нефть-газ», «вода-газ».
4. Механизмы и физические основы вытеснения высоковязких нефтей из порового пространства пласта.
5. Изменение механических свойств нефтесодержащих пород в призабойной зоне пласта.

Вопросы к зачёту по дисциплине

«Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса»

1. Состав системы автоматического управления
2. Классификация САУ.
3. Виды моделей, используемых для анализа и синтеза САУ.
4. Передаточные функции типовых соединений звеньев.
5. Оценка устойчивости по корням характеристического уравнения.
6. Критерий устойчивости Гурвица.
7. Критерий устойчивости Михайлова.
8. Критерий устойчивости Найквиста.



9. Показатели качества САУ и способы их определения.
10. Законы регулирования.
11. Классификация средств измерения давления.
12. Типы деформационных чувствительных элементов, используемых для измерения давления.
13. Принцип действия и технические характеристики измерительных преобразователей Сапфир22.
14. Принцип действия и технические характеристики измерительных преобразователей Метран-100.
15. Классификация средств измерения уровня.
16. Типы поплавковых и буйковых уровнемеров.
17. Принцип действия гидростатических уровнемеров.
18. Принцип действия ультразвуковых и радиоволновых уровнемеров, их достоинства и недостатки.
19. Классификация средств измерения температуры.
20. Принцип действия и типы манометрических термометров.
21. Типы и номинальные статические характеристики термоэлектрических преобразователей (термопар).
22. Основное уравнение термоэлектрического преобразователя. Способы исключения влияния температуры свободных концов на точность измерения.
23. Типы и номинальные статические характеристики термометров сопротивления (термосопротивлений).
24. Типы и принцип действия приборов, работающих в комплекте с термопреобразователями сопротивления.
25. Типы и принцип действия приборов, работающих в комплекте с термоэлектрическими преобразователями.
26. Автоматические мосты с двухпроводными и трехпроводными схемами подключения.
27. Принцип действия логометра.
28. Классификация средств измерения расхода.
29. Расходомеры переменного перепада давления, принцип действия, требования по установке.
30. Ультразвуковые расходомеры, принцип действия, типы, примеры.
31. Вихреакустические расходомеры.
32. Тахометрические расходомеры, принцип действия, типы, примеры.
33. Кориолисовые расходомеры.
34. Аналоговые вторичные приборы следящего уравнивания, принцип действия, классификация.



35. Классификация промышленных исполнительных устройств, достоинства и недостатки односедельных и двухседельных клапанов.
36. Промышленные электрические и пневматические исполнительные механизмы.
37. Объекты контроля и автоматизации в бурении геологоразведочных скважин.
38. Основные типы датчиков буровой контрольно-измерительной аппаратуры и средств автоматики.
39. Гидравлический индикатор веса ГИВ-6, назначение, состав, техническая характеристика, алгоритм работы.
40. Телеконтроль в бурении скважин: решаемые задачи, область применения.
41. Аппаратура МКН-1: назначение, состав, техническая характеристика, алгоритм работы, структурная схема.
42. Комплексная аппаратура КУРС. Назначение, состав, технические характеристики, комплекты датчиков.
43. Изображение функциональных схем систем контроля и управления.
44. Информационно-вычислительные функции АСУ ТП.
45. Виды обеспечения АСУ ТП.
46. Алгоритмическое обеспечение АСУ ТП.
47. Программное обеспечение АСУ ТП. Функции SCADA-пакетов.
48. Назначение и функции промышленных микропроцессорных контроллеров.

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине
«Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса»**

· ТЕСТ 1

· Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.

1. Какое оборудование используют для изменения химических свойств продукта?

· а) машины;

· **б) аппараты;**

· в) механизмы.

2. Какой вид технологического процесса характеризуется периодическим режимом работы и определенной последовательностью выполнения операций?



- а) непрерывный;
- б) непрерывно-циклический;
- **в) циклический.**

3. Что обозначает точка критического соотношения на карте критических соотношений?

- а) прибыль;
 - б) убытки;
 - **в) окупаемость.**
- Из предложенных Вам вариантов выберите ошибочный.

4. Какие требования предъявляют к технологическому процессу при его автоматизации?

- **а) инерционность технологического процесса;**
- б) непрерывность технологического процесса;
- в) компактность оборудования.

5. Какие характеристики применимы для описания нефтегазовой отрасли?

- а) многостадийность;
- **б) простота контроля качественных показателей продукции нефтегазовой отрасли;**
- в) сложность химико-технологических процессов.

· ТЕСТ 2

- Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.

1. Какая структура системы управления отражает вопросы выбора щитов и пультов управления?

- а) функциональная;
- **б) контруктивная;**



· в) алгоритмическая.

2. Какое звено осуществляет преобразование входного сигнала?

· а) арифметическое;

· б) логическое;

· **в) формирующее.**

3. Примером какого звена является рычажное соединение?

· **а) статического;**

· б) динамического;

· в) инерционного.

4. Примером какого звена является управление выдержкой затора при разных температурах?

· а) апериодического;

· б) дифференцирующего;

· **в) звена чистого запаздывания.**

5. На каких элементах могут быть выполнены звенья?

· а) магнитных;

· б) электрических;

· **в) безконтактных.**

· ТЕСТ 3

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.

1. Какие действия относятся к внутренним функциям АСУ ТП?



- а) определение управляющих воздействий;
- **б) контроль за правильностью функционирования системы;**
- в) контроль за текущим состоянием объекта.

2. Какие системы управления не содержат обратной связи?

- **а) разомкнутые;**
- б) замкнутые;
- в) комбинированные.

3. К каким системам относятся адаптивные системы управления?

- а) автоматические системы регулирования;
- **б) автоматические системы поиска;**
- в) системы стабилизации.

4. Для каких систем применим принцип суперпозиции?

- **а) линейных;**
- б) нелинейных;
- в) комбинированных.

5. В каких системах применяется квантование?

- а) непрерывных;
- **б) импульсных;**
- в) аналоговых.

· ТЕСТ 4

- Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.



1. К какому виду нормирующих преобразователей можно отнести АЦП?

- а) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;
- б) имеющих на входе и выходе различные физические величины;
- **в) преобразователям структуры сигнала.**

2. К какому виду нормирующих преобразователей можно отнести делители напряжения?

- **а) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;**
- б) преобразователи, имеющие на входе и выходе различные физические величины;
- в) преобразователям структуры сигнала.

3. Какие физические величины определяют датчики?

- **а) расход;**
- **б) перемещение;**
- в) качество.

4. Для каких целей используют нормирующий преобразователь?

- а) определение погрешности измерения;
- б) измерение текущих значений параметров;
- **в) приведение сигнала к стандартному виду.**

5. К какому виду нормирующих преобразователей можно отнести преобразователи кода?

- а) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;
- б) имеющих на входе и выходе различные физические величины;
- **в) преобразователям структуры сигнала.**



ТЕСТ 5

· Из предложенных Вам ответов выберите правильный.

1. Что из ниже перечисленного представляет собой совокупность совместимых микропроцессорных микросхем?

· а) БИС;

· **б) МПК;**

· в) ПТК.

2. Как называется устройство, входящее в состав микропроцессора и обеспечивающее обработку информации в соответствии с выполняемой командой?

· **а) операционное устройство;**

· б) управляющее устройство;

· в) интерфейсный блок.

3. Какое управление реализует система с децентрализованным управлением?

· а) замкнутое;

· б) разомкнутое;

· **в) комбинированное.**

· Из предложенных Вам вариантов ответов выберите ошибочный.

4. Какие критерии способствуют применению микропроцессоров в системах автоматического управления?

· а) программируемость;

· **б) адаптивность;**

· в) надежность.



5. Введение каких компонентов позволяет обеспечить высокую отказоустойчивость микропроцессоров?

- а) программная избыточность;
- б) информационная избыточность;
- **в) интегральная избыточность.**

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка «**зачтено**» ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;



- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%;

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: Инфра-М, 2020 - 402 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/product/1093431
Системы автоматизации в газовой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Прахова М. Ю. и др. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903078.html
Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Юсупов Р.Х. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://new.znanium.com/catalog/product/989081
Системы автоматизации в нефтяной промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Прахова М.Ю. и др. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 304 с. - ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903627.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов [Электронный ресурс] : для магистрантов очной и очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 15 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051446
Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Ю.Н. Федоров. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. - ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520692
Старостин, А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. - 168 с. - ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/68302.html
Системы автоматизированного управления объектами нефтегазового комплекса [Электронный ресурс] : учебное пособие / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инж. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2020. - 224 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051429&DOK=0AD8B2&BASE=0007AA

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научноиздательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . -URL:https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и



дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. -URL:<http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/eLIBRARY.RU>. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам.

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»). – установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагаются два списка, между элементами которых следует установить соответствие; – установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Методические указания к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы. Его задачами являются: 1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация; 2. Развитие навыков логического мышления; 3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования. При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Методические указания к проведению зачета

Зачет направлен на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Зачет принимается, как правило, преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине. В аудитории, где проводится зачет, могут находиться одновременно не более 5-6 экзаменуемых обучающихся. Присутствие на зачете посторонних лиц без разрешения ректора или проректора по учебной работе не допускается. В процессе сдачи зачета преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы курса. Для подготовки к ответу на зачете обучающимся предоставляется не менее 10 минут. Длительность устного опроса обучающегося не должна превышать 15 минут. Обучающемуся, явившемуся на зачет и отказавшемуся от ответа, в зачетную ведомость проставляется оценка «не зачтено», без учета причин отказа. При неявке обучающегося на промежуточную аттестацию без уважительной причины в ведомости проставляется «неявка», что приравнивается к неудовлетворительной оценке и обучающийся считается имеющим академическую задолженность. Во время проведения промежуточной аттестации обучающимся запрещается пользоваться письменными материалами,

учебниками, пособиями, аудиоаппаратурой, мобильными телефонами и иными техническими средствами без разрешения преподавателя. Обучающийся нарушивший данное требование, удаляется с зачета и в ведомости ему проставляется оценка «не зачтено» и он считается имеющим академическую задолженность. В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений



Название
образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/IPRBooks . Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов; Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (8-8-4) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Шовгенова, дом № 354А, Учебный корпус № 8	Учебная мебель на 28 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Лаборатория нефтегазового оборудования (8-8-6) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Шовгенова, дом № 354А, строение 1, Учебный корпус № 8	Учебная мебель для аудитории на 36 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный «МБС-10» (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), учебные наглядные пособия, справочная литература	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ») 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

