

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 06.09.2025 12:27:33

Уникальный программный код:

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

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.11 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
бакалавр

Очная, Заочная, Очно-заочная

2025

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

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

Подписано простой ЭП
02.09.2025
(подпись)

Кохужева Римма Батырбиевна
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и энергетики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
06.09.2025

Подписано простой ЭП
06.09.2025
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
06.09.2025

Подписано простой ЭП
06.09.2025
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

06.09.2025

Подписано простой ЭП
06.09.2025
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» состоит в глубокой подготовке специалистов в области эксплуатации технологического оборудования нефтегазовых производств. 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.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов 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.



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

Для изучения курса «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» требуются знания таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация». Знания, полученные при изучении курса «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», требуются для успешного овладения таких дисциплин, как «Транспорт нефти, газа и продуктов переработки», «Диспетчерско-технологическое управление в нефтегазовой отрасли», выполнения выпускной квалификационной работы.



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-6.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
ПК-6.2	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации



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.
			Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 7	1	34	17	0.25	56.75	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Контр	Лек	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 4	Сем. 7	1	1	6	4	0.25	3.75	94	108	

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 7	1	16	16	0.25	75.75	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
7	Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	1-2	4		2				8		Домашние задания. Контрольный опрос. Рефераты. Блиц - опрос. Тесты
7	Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	3-4	4		2				6		Домашние задания. Контрольный опрос. Рефераты. Блиц - опрос. Тесты
7	Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	5	2		3				6		Домашние задания. Контрольный опрос. Рефераты. Блиц - опрос. Тесты
7	Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	6-8	8		2				6		Домашние задания. Контрольный опрос. Рефераты. Блиц - опрос. Тесты
7	Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	9	2		2				6		Домашние задания. Контрольный опрос. Рефераты. Блиц - опрос. Тесты
7	Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	10-11	4		2				6		Домашние задания. Контрольный опрос. Рефераты. Блиц - опрос. Тесты
7	Глава 7. Релейные элементы	12-13	2		2				6		Обсуждение конспектов
7	Глава 8. Передача информации в системах автоматизации	14-15	4		1				6		Рефераты
7	Глава 9. Микропроцессоры	16	4		1				6,75		Тестирование
	Промежуточная аттестация	17				0,25					Зачет
	ИТОГО:		34		17	0.25			56.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	1						10	
7	Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	1		1				10	
7	Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	1		1				10	
7	Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	1		1				10	
7	Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	1		1				10	
7	Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	1						10	
7	Глава 7. Релейные элементы							10	
7	Глава 8. Передача информации в системах автоматизации							10	
7	Глава 9. Микропроцессоры							14	
7	Промежуточная аттестация: зачет					0,25	3,75		
	ИТОГО:	6		4		0.25	3.75	94	

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	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	2		2				8	
7	Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	2		2				8	
7	Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	2		2				8	
7	Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	2		2				8	
7	Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	2		2				8	
7	Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	2		2				8	
7	Глава 7. Релейные элементы	2		2				8	
7	Глава 8. Передача информации в системах автоматизации	2		2				8	
7	Глава 9. Микропроцессоры							11,75	
7	Промежуточная аттестация: зачет				0,25				
	ИТОГО:	16		16	0.25			75.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», 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
7	Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	4	1	2	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-6.1; ПК-6.2;	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	, Лекции-визуализации
7	Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	4	1	2	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-6.1; ПК-6.2;	Знать: Основные метрологические термины и определения; Уметь: применять метрологические характеристики средств измерений; Владеть: навыками применения средств измерений	, Лекции-визуализации

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			
7	Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	2	1	2	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-6.1; ПК-6.2;	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	, Лекции-визуализации
7	Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	8	1	2	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-6.1; ПК-6.2;	Знать: методы и средства измерения температуры, уровня жидкости, давления, расхода; Уметь: определять промысловые характеристики углеводородов; Владеть: навыками применения технологического оборудования	, 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
7	Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	2	1	2	Тема 5.1 Методы измерения вибрации Тема 5.2 Средства измерения вибрации	ПК-6.1; ПК-6.2;	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.	, Лекции-визуализации
7	Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	4	1	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-6.1; ПК-6.2;	Знать: физическое состояние нефти и газа при различных условиях в залежи. Углеводородный 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	, Лекции-визуализации
7	Глава 7. Релейные элементы	2		2	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-6.1; ПК-6.2;	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)	, Лекции-визуализации
7	Глава 8. Передача информации в системах автоматизации	4		2	Тема 8.1 Основные сведения о системах телемеханики Тема 8.2 Интерфейсы передачи	ПК-6.1; ПК-6.2;	Знать: Основные сведения о системах телемеханики; Уметь: объединить разобщенные или	, Лекции-визуализации

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	
7	Глава 9. Микропроцессоры	4			Тема 9.1 Основные сведения о микропроцессорах Тема 9.2 Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование информации	ПК-6.1; ПК-6.2;	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.	, Лекции-визуализации
	ИТОГО:	34	6	16				

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
7	Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	Тема 1. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования1.1 Принципы регулирования1.2 Классификация систем автоматического регулирования1.3 Алгоритм (закон) регулирования1.4 Основные требования к автоматическим системам управления	2		2
7	Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	Тема 2.1 Основные метрологические термины и определения. Понятие измеренияТема2.2 Виды средств измерения (СИ)Тема 2.3 Системы и единицы физических величинТема2.4 Метрологические характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений	2	1	2
7	Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	Тема 3.1. Понятие устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивостилинейных систем. Тема 3.2. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста	3	1	2
7	Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	Тема 4.1 Методы электрических измеренийТема 4.2 Методы и средства измерения температурыТема 4.3 Методы и средства измерения уровняТема 4.4 Методы и средства измерения давления4.4.1 Методы прямых измерений давления4.4.2 Методы косвенных измерений давленияТема 4.5 Методы и средства измерения расхода4.5.1 Расходомеры переменного перепада давления4.5.2 Расходомеры постоянного перепада давления4.5.3 Электромагнитные расходомеры4.5.4 Ультразвуковые расходомеры4.5.5 Расходомеры переменного уровня4.5.6 Тепловые расходомеры4.5.7 Вихревые расходомеры4.5.8 Кориолисовы расходомеры	2	1	2
7	Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	Тема 5.1 Методы измерения вибрации Тема 5.2 Средства измерения вибрации	2	1	2
7	Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	Тема 6.1 Измерение физико-химических свойств нефти и пластовых вод 6.1.1Измерение физико-химических свойств нефти 6.1.2 Измерение физико-химических свойств пластовой воды Тема 6.2 Измерение физико-химических свойств газов	2		2
7	Глава 7. Релейные элементы	Тема 7.1 Электромагнитные реле постоянного и переменного тока7.1.1Электромагнитные реле постоянного (нейтральные)7.1.2 Электромагнитные реле переменного токаТема 7.2 Магнитоуправляемые контакты (герконы)	2		2
7	Глава 8. Передача информации в системах автоматизации	Тема 8.1 Основные сведения о системах телемеханики Тема 8.2 Интерфейсы передачи данных	1		2
7	Глава 9. Микропроцессоры	Тема 9.1 Основные сведения о микропроцессорах Тема 9.2 Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование информации	1		
ИТОГО:			17	4	16

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
7	Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	Составление плана-конспекта.	1-2	8	10	8
7	Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	Составление плана-конспекта.	3-4	6	10	8
7	Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	Составление плана-конспекта.	5-6	6	10	8
7	Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	Составление плана-конспекта.Реферат	7-8	6	10	8
7	Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	Составление плана-конспекта.Реферат	9	6	10	8
7	Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	Составление плана-конспекта.Реферат	10-11	6	10	8
7	Глава 7. Релейные элементы	Составление плана-конспекта.Реферат	12-13	6	10	8
7	Глава 8. Передача информации в системах автоматизации	Составление плана-конспекта.Реферат	14-15	6	10	8
7	Глава 9. Микропроцессоры	Составление плана-конспекта.Реферат	16-17	7	14	12
	ИТОГО:			57	94	76

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	11.2028 ФГБОУ ВО «МГТУ»	«Автоматизация технологических процессовна современных трубопроводах»	Групповая	Кохужева Р.Б.	ПК-6.1; ПК-6.2;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный http://lib.mkgtn.ru:8002/libdata.php?id=2100052528	http://lib.mkgtn.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.) http://lib.mkgtn.ru:8002/libdata.php?id=2100052531	http://lib.mkgtn.ru:8002/libdata.php?id=2100052531

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М.Ю. Прахова [и др.] ; под общ. ред. М.Ю. Праховой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346053 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0307-8	http://znanium.com/catalog/document?id=346053
Храменков, В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для вузов / В.Г. Храменков. - Москва : Юрайт, 2024. - 415 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/537112 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00854-8	https://urait.ru/bcode/537112
Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 460 с. — ISBN 978-5-4497-3621-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/142802.html	https://www.iprbookshop.ru/142802.html
Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М.Ю. Прахова [и др.] ; под общ. ред. М.Ю. Праховой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346053 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0307-8	http://znanium.com/catalog/document?id=346053
Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1893654	https://znanium.ru/catalog/document?id=414862

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-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы			
4	6	4	Инженерная геология
1	3	2	Введение в специальность
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
5	5	6	Геодезия и механика грунтов
7	7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	9	9	Преддипломная практика
7	8	9	Эксплуатация насосных и компрессорных станций
78	78	78	Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ
7	7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

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-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Зачёт



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
производственны х связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы					
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства прои зводственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-6: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Знать: основные производственны е процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственны х подразделений организации и производственны х связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос. Домашние задания. Тесты. Зачёт
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации					
Владеть: навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	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 «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»

Модуль 1. Введение. Цели и задачи дисциплины

Контрольные вопросы

1. Какие критерии характеризуют процесс управления?
2. Какие виды технологических процессов Вы знаете?
3. Какие требования предъявляются к технологическому процессу?
4. 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 Стюдента?

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

Динамика физико-химических свойств углеводородов в процессе разработки залежи;

Влияние температурного режима залежи на фазовое состояние углеводородов в пласте;

Капиллярные явления в переходных зонах «вода-нефть», «нефть-газ», «вода-газ»;

Механизмы и физические основы вытеснения высоковязких нефтей из порового пространства пласта;



Изменение механических свойств нефтесодержащих пород в призабойной зоне пласта.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства»

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 темэлектрическими 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 «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» ·



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) конструктивная; ·

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) бесконтактных. ·

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 вариантов ответов выберите правильный.

1. Для каких целей используется критерий Стьюдента? ·

а) оценка неизвестных коэффициентов уравнения регрессии; ·

б) нахождение минимума функции; ·

в) критериальная оценка коэффициентов регрессии.

2. Какие показатели относятся к экономическим критериям? ·

а) производительность; ·

б) себестоимость продукции; ·

в) прибыль предприятия.

3. Каким требованиям не должен отвечать критерий оптимизации? ·

а) экономичность; ·

б) воспроизводимость; ·

в) универсальность.

4. Что такое функция отклика? ·

а) функция, определяющая отклонение параметра от заданного значения; ·

б) выражение, связывающее параметр оптимизации с управляемыми факторами; ·

в) функция парной корреляции.

ТЕСТ 6 ·

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.

1. В основе какого метода записи линейных дифференциальных уравнений лежит преобразование Лапласа?

· а) операционный метод; ·

б) матричный метод;

· в) векторный метод.

2. Каким образом могут быть описаны импульсные системы управления? ·

а) операторная форма;

· б) форма разностных уравнений;

· в) векторная форма записи.



3. Что не входит в задачи синтеза? ·

а) определение функциональной структуры управления; ·

б) решение задач корреляции; ·

в) обеспечение большей устойчивости системы.

4. Какое значение должен достигать в процессе управления критерий оптимальности? ·

а) максимальное; ·

б) минимальное; ·

в) среднее.

5. Что обозначает переменная z в выражении, характеризующем критерий оптимальности? ·

а) вектор выходных величин; ·

б) вектор управляющего воздействия; ·

в) вектор возмущающих воздействий.

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 : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1893654	https://znanium.ru/catalog/document?id=414862
Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 460 с. — ISBN 978-5-4497-3621-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/142802.html	https://www.iprbookshop.ru/142802.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Методические рекомендации по написанию и оформлению рефератов / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 15 с. - Прил.: с. 13-14. - Режим доступа: свободный http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100052528	http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100052528
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.04.01 Нефтегазовое дело, форма обучения: очная, очно-заочная, заочная / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Инженер. фак., Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Кохужева Р.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21-22 (13 назв.) http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100052531	http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100052531
Храменков, В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для вузов / В.Г. Храменков. - Москва : Юрайт, 2024. - 415 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/537112 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00854-8	https://urait.ru/bcode/537112
Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М.Ю. Прахова [и др.] ; под общ. ред. М.Ю. Праховой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=346053 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9729-0307-8	http://znanium.com/catalog/document?id=346053

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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> 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/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. - [Москва]. - URL: <http://oil-info.ru/>. - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/> НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: <https://neftrossii.ru/>. - Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <https://neftrossii.ru/> Роснефть : [сайт]. - Москва. - URL: <https://www.rosneft.ru/>. - Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <https://www.rosneft.ru/> Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». - Москва, 2003. - . - URL: <https://www.gazprom.ru/>. - Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <https://www.gazprom.ru/> КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. - Москва, 1997. - 2021. - URL: <http://www.consultant.ru/about/>. - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <http://www.consultant.ru/about/>



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

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

Б1.В.12 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и

				<p>производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p> <p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p>
<p>Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p> <p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p>
<p>Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p> <p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p>
<p>Глава 5. Методы и средства измерения</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий;</p>

вибрации	изложение			<p>функций производственных подразделений организации и</p> <p>производственных связей между ними; правил технической</p> <p>эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p> <p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и</p> <p>специалистами технических служб корректировать технологические</p> <p>процессы с учетом реальной ситуации</p>
<p>Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов</p>	<p>лекция,</p> <p>проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий;</p> <p>функций производственных подразделений организации и</p> <p>производственных связей между ними; правил технической</p> <p>эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p> <p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и</p> <p>специалистами технических служб корректировать технологические</p> <p>процессы с учетом реальной ситуации</p>
<p>Глава 7. Релейные элементы</p>	<p>лекция,</p> <p>проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий;</p> <p>функций производственных подразделений организации и</p> <p>производственных связей между ними; правил технической</p> <p>эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</p> <p>ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и</p> <p>специалистами технических служб корректировать технологические</p> <p>процессы с учетом реальной ситуации</p>
<p>Глава 8. Передача информации</p>	<p>лекция,</p>	<p>изучение нового</p>	<p>устная речь</p>	<p>ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов,</p>

системах автоматизации	проблемное изложение	учебного материала		представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
Глава 9. Микропроцессоры	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-6.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы ПК-6.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины

Б1.В.12 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятий	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения

1	2	3	4	5
Глава 1. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования (САР)	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	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 2. Метрологические характеристики технических характеристик	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 характеристики средств измерений. Градуировка и поверка средств измерений	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 3. Устойчивость непрерывных систем автоматического управления	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	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров	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	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 5. Методы и средства измерения вибрации	Тема 5.1 Методы измерения вибрации Тема 5.2 Средства измерения вибрации	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты

Глава 6. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов	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	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 7. Релейные элементы	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)	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 8. Передача информации в системах автоматизации	Тема 8.1 Основные сведения о системах телемеханики Тема 8.2 Интерфейсы передачи данных	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты
Глава 9. Микропроцессоры	Тема 9.1 Основные сведения о микропроцессорах Тема 9.2 Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование информации	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование совершенствование знаний	и Контрольная работа, тесты

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
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD 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
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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

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

Название
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://nab.rfl/ . - 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 населения России 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



Название
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/
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/ . – Текст: электронный.Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: https://neftrossii.ru/ . – Текст: электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/ . – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. - . – URL: https://www.gazprom.ru/ . – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
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/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - 2021. – URL: http://www.consultant.ru/about/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya



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 / Лаборатория нефтегазового оборудования (1-126)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель для аудитории на 30 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), мультимедийное оборудование (проектор, экран), учебные наглядные пособия, справочная литература	Adobe Reader DC Свободная лицензияAutodesk AutoCAD 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)	Adobe 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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Учебная аудитория для выполнения курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы обучающихся (2-2-26)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ул. Первомайская, дом № 17/дом № 210 (385000, Республика	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe 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



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя/ ул. Первомайская, дом №17/ дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2		

