

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

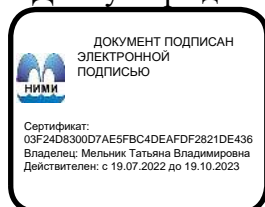
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<b>Б1.О.27</b>	<b>Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства</b>
Направление(я)	<b>21.03.01</b>	<b>Нефтегазовое дело</b>
Направленность (и)	<b>Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта</b>	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>	
Кафедра	<b>Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>	
Учебный план	<b>2022_21.03.01.plx.plx</b> <b>21.03.01 Нефтегазовое дело</b>	
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 96)</b>	
Общая трудоемкость	<b>108 / 3 ЗЕТ</b>	
Разработчик (и):	<b>доц., Сафонов Александр Алексеевич</b>	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>	

Заведующий кафедрой **Дьяков Владимир Петрович**

Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.



**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	42
самостоятельная работа	66

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя		13 5/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	7	семестр
Расчетно-графическая работа	7	семестр

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	Формирование всех компетенций предусмотренных учебным планом для направления "Нефтегазовое дело", в том числе для профиля "Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта"
-----	--

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Детали машин и основы конструирования
3.1.2	Производственная технологическая практика
3.1.3	Трубопроводно-строительные материалы
3.1.4	Электротехника
3.1.5	Безопасность жизнедеятельности
3.1.6	Геология нефти и газа
3.1.7	Механика грунтов, основания и фундаменты
3.1.8	Теория механизмов и машин
3.1.9	Термодинамика и теплопередача
3.1.10	Геология
3.1.11	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
3.1.12	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3.1.13	Обучение навыкам здорового образа жизни и охраны труда
3.1.14	Основы нефтегазопромыслового дела
3.1.15	Сопротивление материалов
3.1.16	Строительные конструкции
3.1.17	Учебная ознакомительная практика по геологическим изысканиям
3.1.18	Учебная технологическая практика
3.1.19	Метрология, квалиметрия и стандартизация
3.1.20	Теоретическая механика
3.1.21	Химия нефти и газа
3.1.22	Экология
3.1.23	Экономика
3.1.24	Введение в информационные технологии
3.1.25	Инженерная геодезия
3.1.26	Инженерная графика
3.1.27	Математика
3.1.28	Учебная ознакомительная практика по геодезическим изысканиям
3.1.29	Физика
3.1.30	Химия
3.1.31	Информатика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Промышленная безопасность объектов трубопроводного транспорта

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
ОПК-1.1 : умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
ОПК-1.2 : умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
ОПК-1.4 : знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

ОПК-1.5 : участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
ОПК-1.6 : владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
<b>ОПК-2 : Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>
ОПК-2.3 : знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
ОПК-2.4 : умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
ОПК-2.6 : владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ
ОПК-2.7 : владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
<b>УК-8 : Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>
УК-8.3 : Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы теории автоматического управления, устойчивость и характеристики САР</b>						
1.1	Лекция 1. «Структурная схема процесса автоматического регулирования» История развития производственной автоматики, проблемы и перспективы развития. Структурная схема системы автоматического регулирования (САР). /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 1.
1.2	Лекция 2. «Алгоритмы функционирования и законы управления» Общие положения. Алгоритмы функционирования: типы, краткая классификация. Законы управления: релейные и непрерывные. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 1.
1.3	Лекция 3. «Классификация и краткая характеристика различных типов САР» Классификация САР в зависимости от принципа построения: разомкнутое управление и управление по компенсации. Примеры применения данных САР. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 1.

1.4	Лекция 4. «САР с управлением по отклонению» Структурная схема управления САР с управлением по отклонению. Обратная связь типы ОС и краткая характеристика. Статические и астатические САР. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 2.
1.5	«Условные обозначения функциональных элементов автоматики технологических процессов НГП» Порядок разработки и постановки на производство устройств автоматики НГП, классификация схем автоматики НГП, условные обозначения элементов устройств автоматики НГП. /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 2.
1.6	«Исследование автоматической небалансной (логометрической) измерительной системы». /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 2.
1.7	«Исследование автоматической балансной измерительной системы» /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 2.
1.8	«Разработка структурной и функциональной схем системы автоматического регулирования с разомкнутым контуром регулирования » /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 2.
1.9	Изучение теоретического материала. Выполнение РГР. Выполнение и оформление лабораторных работ /Ср/	7	17	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 1, ТК 2.
	<b>Раздел 2. Технические средства систем автоматизации нефтегазового производства</b>						

2.1	Лекция 5. «Основные параметры, характеризующие САР и технические средства САР» Режимы движения САР, основные параметры, характеризующие свойства элементов автоматики в статическом и динамическом режимах. Устойчивость систем автоматического регулирования /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.2	Лекция 6. «Технические средства САР технологических процессов в нефтегазовом производстве» Контрольно-измерительные приборы: приборы для измерения температуры, расхода, давления, уровня. Электронные потенциометры. Измерительные преобразователи: первичные преобразователи и датчики. Управляющие, корректирующие и исполнительные устройства автоматики. Сервоприводы. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.3	«Исследование автоматической измерительной системы контроля температуры» /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.4	«Изучение устройства и принципа действия автоматизированной нереверсивной системы запуска электропривода насосной установки» /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.5	«Разработка структурной и функциональной схем статической системы автоматического регулирования с замкнутым контуром регулирования» /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.

2.6	«Разработка структурной и функциональной схем астатической систем автоматического регулирования» /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.7	«Разработка структурной и функциональной схем релейной системы автоматического регулирования» /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.8	Подбор технических средств автоматизации технологических процессов нефтегазового производства /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.9	«Расчет устойчивости системы автоматического регулирования по критерию Михайлова» /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 2, ТК 3.
2.10	Изучение теоретического материала. Выполнение РГР. Проведение расчетов и оформление лабораторных работ. /Ср/	7	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
<b>Раздел 3. АСУ ТП систем транспорта углеводородов</b>							
3.1	«Расчет устойчивости системы автоматического регулирования по критерию Найквиста» /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 3, ТК 4.

3.2	«Изучение устройства и принципа действия автоматизированной реверсивной системы запуска электропривода запорного устройства» /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 3, ТК 4.
3.3	«Исследование автоматической системы запуска электродвигателя при превышении температуры» /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 3, ТК 4.
3.4	«Расчет устойчивости системы автоматического регулирования по критерию Найквиста» /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 3, ТК 4.
3.5	Изучение теоретического материала. Выполнение и сдача РГР. Проведение расчетов и оформление лабораторных работ. /Ср/	7	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК 3, ТК 4.
<b>Раздел 4. Подготовка к зачету и сдача зачета</b>							
4.1	Изучение теоретического материала. Подготовка к зачету и сдача зачета. /Зачёт/	7	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 УК-8.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ИК

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к ПК 1.

1. История развития автоматизации. Проблемы и перспективные направления
2. Структурная схема системы управления. Основные понятия и определения.
3. Алгоритмы функционирования. Определение и типы алгоритмов функционирования
4. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм стабилизации. Пример.
5. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм программного управления. Пример.
6. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм следящего управления. Пример.
7. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм поиска экстремума. Пример.
8. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм адаптации. Пример.



9. Алгоритм управления и законы управления. Релейный закон управления и примеры реализации данного закона управления.
10. Типы законов управления (перечислить). Пропорциональный и интегральный законы управления.
11. Типы законов управления (перечислить). ПИ - закон и ПИД - закон управления.
12. Описание свойств элементов и систем в статическом режиме.
13. Линейные статические характеристики элементов САУ.
14. Нелинейные статические характеристики. Способы представления. Метод осреднения.
15. Способы представления нелинейных статических характеристик. Способ малых отклонений. Коэффициент передачи. Основные понятия.
16. Типовые воздействия для определения динамических свойств элементов. Ступенчатое воздействие. Переходная характеристика звена
17. Импульсная переходная функция. Переходная характеристика звена.

#### Вопросы к ПК 2.

1. Частотная, амплитудно-частотная и фазовая характеристики.
2. Параметры, характеризующие точность работы элементов автоматики и САУ. Абсолютная, относительная и приведенная относительная погрешности.
3. Устойчивость систем автоматического регулирования. Основные понятия. Причины и негативные последствия потери устойчивости.
4. Критерий Стодолы. Краткая характеристика, особенности определения.
5. Критерий Гурвица. Краткая характеристика, особенности определения.
6. Критерий Михайлова. Краткая характеристика, особенности определения.
7. Критерий Найквиста. Краткая характеристика, особенности определения.
8. Технические средства производственной автоматики на объектах нефтегазового сектора: классификация и краткая характеристика.
9. Элементы автоматики. Определение и классификация элементов по виду выполняемой функции. Краткая характеристика основных элементов.
10. Элементы автоматики. Определение и классификация элементов по физическим принципам, лежащим в основе их действия.
11. Первичные преобразователи механических величин (перемещения, давления, усилия, расхода и т.д.)
12. Воспринимающие элементы автоматики (датчики): основные понятия и определения, классификация датчиков.
13. Электромеханические датчики (резистивные, контактные, потенциометрические): краткая характеристика устройства и принципа действия.
14. Электромеханические датчики (тензометрические, электромагнитные и индуктивные): краткая характеристика устройства и принципа действия.
15. Электромеханические датчики (магнитоупругие, индукционные и емкостные): краткая характеристика устройства и принципа действия.
16. Тепловые датчики: классификация, устройство и принцип действия терморезистивных датчиков и датчиков с использованием термоэда.
17. Тепловые датчики с использованием механических воспринимающих элементов: типы, устройство и принцип действия..

#### Вопросы к ПК 3.

1. Оптические датчики: классификация и краткая характеристика.
2. Управляющие устройства: классификация и краткая характеристика.
3. Исполнительные механизмы: классификация и краткая характеристика.
4. Принципы работы и характеристики основных приборов контроля параметров технологических процессов: температуры, давления, расхода, уровня.
5. Типы и область применения приборов, предназначенных для контроля параметров технологических процессов.
6. Приборы для измерения температуры: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
7. Приборы для измерения давления: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
8. Приборы для измерения расхода: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
9. Газоанализаторы: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
10. Принципы построения, конструкции и принципа действия анализаторов взрывоопасных газов и паров.
11. Приборы контроля концентрации взрывоопасных паров и газов: назначение, измерительные схемы, основные технические данные, область применения и особенность эксплуатации в пожаро- и взрывоопасных производствах.
12. Технические средства противопожарной автоматики на объектах нефтегазового сектора: классификация и краткая характеристика.
13. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности. Общие положения. Назначение АСУ и области применения.
14. Технические средства АСУ ТП. Классификация и краткая характеристика различных типов технических средств АСУ.

15. Микропроцессорные средства автоматизации ТП. Краткая характеристика различных типов микропроцессорных систем, используемых в АСУ ТП нефтегазовой промышленности.

16. Элементы промышленной пневмоавтоматики АСУ ТП систем транспорта углеводородов.

#### Вопросы к защите лабораторных работ

##### Лабораторная работа № 1

- 1) Назовите основные этапы проведения НИР.
- 2) Приведите последовательность выполнения ОКР.
- 3) По каким признакам осуществляется классификация схем?
- 4) Как классифицируются электрические схемы?
- 5) Какая из схем наиболее полно отображает конструктивные особенности устройства?
- 6) Приведите определение принципиальной электрической схемы.
- 7) Чем отличается принципиальная электрическая схема от монтажной схемы?
- 8) Чем отличается функциональная схема от общей схемы?
- 9) Начертите условные обозначения различных элементов автоматики.

##### Лабораторная работа № 2

- 1) Вид структурной схемы небалансной измерительной системы и назначение её компонентов.
- 2) Конструктивные особенности логометра как прибора магнитоэлектрической системы.
- 3) В чем заключаются достоинства и недостатки логометра в сравнении с обычным вольтметром постоянного тока?
- 4) Начертите статическую характеристику реостатного датчика.
- 5) Охарактеризуйте зависимость выходного сигнала от входного для реостатного датчика?
- 6) Как определить коэффициент преобразования датчика? Разновидности коэффициентов преобразования.
- 7) Как определить абсолютную, относительную и приведённую относительную погрешности

##### Лабораторная работа № 3

- 1) В чем заключается балансный принцип измерения?
- 2) Почему используемый датчик носит название «дифференциально-трансформаторный»?
- 3) Охарактеризуйте достоинства и недостатки балансного принципа измерения.
- 4) Охарактеризуйте сигнал на выходе измерительного датчика.
- 5) Какие параметры выходного сигнала датчика изменяются при его функционировании?
- 6) Как определить по выходному сигналу датчика положение сердечника?
- 7) Для чего предназначен второй датчик?
- 8) Чем усилитель, используемый в исследуемом приборе, отличается от обычного усилителя?
- 9) Как усилитель «определяет» необходимое направление перемещения сердечника?
- 10) Что собой представляет статическая характеристика, используемого в приборе датчика?
- 11) Запишите формулу для определения коэффициента преобразования дифференциально-трансформаторного датчика.

##### Лабораторная работа № 4

- 1) Дайте определение датчика
- 2) Дайте определение датчика генераторного типа
- 3) Дайте определение датчика параметрического типа
- 4) Какой тип датчиков используется в лабораторной работе?
- 5) Как устроена термопара?
- 6) Приведите достоинства и недостатки термопар, как датчиков температуры?
- 7) Начертите статическую характеристику термопары.
- 8) Как устроен датчик температуры резистивного типа?
- 9) Что собой представляет полупроводниковый датчик температуры?
- 10) Что собой представляет терморезистор (термистор)?
- 11) Приведите достоинства и недостатки терморезисторов?
- 12) Начертите примерную характеристику терморезистора

##### Лабораторная работа № 5

- 1) В чем заключается назначение магнитных пускателей (реверсивных и нереверсивных)?
- 2) Из каких основных узлов состоит реверсивный магнитный пускатель?
- 3) Как изменить направление вращения трехфазного асинхронного электродвигателя?
- 4) Перечислите и поясните основные причины, по которым асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором может выйти из строя.
- 5) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от пониженного напряжения?
- 6) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от механических перегрузок?
- 7) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от самопроизвольного запуска?
- 8) Для чего в схемах управления электродвигателями используются предохранители

## Лабораторная работа № 6

- 1) В чем заключается назначение магнитных пускателей (реверсивных и нереверсивных)?
- 2) Из каких основных узлов состоит реверсивный магнитный пускатель?
- 3) Как изменить направление вращения трехфазного асинхронного электродвигателя?
- 4) Перечислите и поясните основные причины, по которым асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором может выйти из строя.
- 5) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от пониженного напряжения?
- 6) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от механических перегрузок?
- 7) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от самопроизвольного запуска?
- 8) Для чего в схемах управления электродвигателями используются предохранители

## Лабораторная работа № 7

- 1) Дайте определение датчика.
- 2) Какие типы датчиков используют для измерения температуры?
- 3) Что собой представляет терморезистор?
- 4) Чем отличается термистр от позистора?
- 5) Чем отличается терморезистор от фоторезистора?
- 6) Где используют датчики температуры в нефтегазовом секторе?
- 7) Для чего необходимо контролировать температуру на выходе компрессорных станций?
- 8) Для чего применяют оптроны?
- 9) Как устроена оптоэлектронная пара (оптрон)?
- 10) Для чего необходима гальваническая развязка в электротехнических устройствах?
- 11) Как устроена оптоэлектронная пара в лабораторной работе?
- 12) По какому сигналу в лабораторной работе осуществляется запуск электродвигателя.

ИК. Для оценки результатов освоения дисциплины проводится итоговый контроль по дисциплине в форме: зачёта (семестр 7).

7 семестр (Зачёт)

1. История развития автоматизации. Основные понятия и определения, относящиеся к автоматизации.
2. Структурная схема системы управления. Основные понятия и определения.
3. Алгоритмы функционирования. Определение и типы алгоритмов функционирования
4. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм стабилизации. Пример.
5. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм программного управления. Пример.
6. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм следящего управления. Пример.
7. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм поиска экстремума. Пример.
8. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм адаптации. Пример.
9. Алгоритм управления и законы управления. Релейный закон управления и примеры реализации данного закона управления.
10. Типы законов управления (перечислить). Пропорциональный и интегральный законы управления.
11. Типы законов управления (перечислить). ПИ - закон и ПИД - закон управления.
12. Описание свойств элементов и систем в статическом режиме.
13. Линейные статические характеристики элементов САУ.
14. Нелинейные статические характеристики. Способы представления. Метод осреднения.
15. Способы представления нелинейных статических характеристик. Способ малых отклонений. Коэффициент передачи. Основные понятия.
16. Типовые воздействия для определения динамических свойств элементов. Ступенчатое воздействие. Переходная характеристика звена
17. Импульсная переходная функция. Переходная характеристика звена.
18. Частотная, амплитудно-частотная и фазовая характеристики.
19. Параметры, характеризующие точность работы элементов автоматики и САУ. Абсолютная, относительная и приведенная относительная погрешности.
20. Устойчивость систем автоматического регулирования. Основные понятия. Причины и негативные последствия потери устойчивости.
21. Критерий Стодолы. Краткая характеристика, особенности определения.
22. Критерий Гурвица. Краткая характеристика, особенности определения.
23. Критерий Михайлова. Краткая характеристика, особенности определения.
24. Критерий Найквиста. Краткая характеристика, особенности определения.
25. Технические средства производственной автоматики на объектах нефтегазового сектора: классификация и краткая характеристика.
26. Элементы автоматики. Определение и классификация элементов по виду выполняемой функции. Краткая характеристика основных элементов.
27. Элементы автоматики. Определение и классификация элементов по физическим принципам, лежащим в основе их действия.

28. Первичные преобразователи механических величин (перемещения, давления, усилия, расхода и т.д.)
29. Воспринимающие элементы автоматики (датчики): основные понятия и определения, классификация датчиков.
30. Электромеханические датчики (резистивные, контактные, потенциометрические): краткая характеристика устройства и принципа действия.
31. Электромеханические датчики (тензометрические, электромагнитные и индуктивные): краткая характеристика устройства и принципа действия.
32. Электромеханические датчики (магнитоупругие, индукционные и емкостные): краткая характеристика устройства и принципа действия.
33. Тепловые датчики: классификация, устройство и принцип действия терморезистивных датчиков и датчиков с использованием термоэда.
34. Тепловые датчики с использованием механических воспринимающих элементов: типы, устройство и принцип действия..
35. Оптические датчики: классификация и краткая характеристика.
36. Управляющие устройства: классификация и краткая характеристика.
37. Исполнительные механизмы: классификация и краткая характеристика.
38. Принципы работы и характеристики основных приборов контроля параметров технологических процессов: температуры, давления, расхода, уровня.
39. Типы и область применения приборов, предназначенных для контроля параметров технологических процессов.
40. Приборы для измерения температуры: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
41. Приборы для измерения давления: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
42. Приборы для измерения расхода: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
43. Газоанализаторы: классификация и краткая характеристика устройства и принципа действия.
44. Принципы построения, конструкции и принципа действия анализаторов взрывоопасных газов и паров.
45. Приборы контроля концентрации взрывоопасных паров и газов: назначение, измерительные схемы, основные технические данные, область применения и особенность эксплуатации в пожаро- и взрывоопасных производствах.
46. Технические средства противопожарной автоматики на объектах нефтегазового сектора: классификация и краткая характеристика.
47. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности. Общие положения. Назначение АСУ и области применения.
48. Технические средства АСУ ТП. Классификация и краткая характеристика различных типов технических средств АСУ.
49. Микропроцессорные средства автоматизации ТП. Краткая характеристика различных типов микропроцессорных систем, используемых в АСУ ТП нефтегазовой промышленности.
50. Элементы промышленной пневмоавтоматики АСУ ТП систем транспорта углеводородов.

## 6.2. Темы письменных работ

Целью расчетно-графической работы (VII семестр) на тему: «Разработка устройства автоматики» является:

1. Приобретение навыков разработки функциональных схем устройств автоматики.
2. Приобретение практических навыков оформления в соответствии с нормативными требованиями различных схем устройств автоматики.
3. Приобретение навыков подбора технических средств при разработке устройств автоматики.
4. Приобретение навыков анализа работоспособности устройств автоматики

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём:

- 1) Бланк задания – 1 стр.
- 2) Оглавление – 1 стр.
- 3) Описание конструктивных особенностей и принципа действия разрабатываемого устройства автоматики – 1 стр.
- 4) Описание функциональной схемы устройства автоматики – 1 стр.
- 5) Краткая характеристика технических средств, используемых в устройстве – 4 стр.
- 6) Основные параметры предлагаемого устройства автоматики – 1 стр.
- 7) Характеристика области применения предлагаемого устройства – 1 стр.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» по семестрам. ИК. Для оценки результатов освоения дисциплины проводится итоговый контроль в форме: зачёта (семестр 7). Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестров проводятся постоянный текущий контроль по результатам проведения практических занятий и выполнения разделов курсовой и расчетно-графических работ.

семестр 7

ТК1 – ТК3 – Решение индивидуальных задач по теме. Выполнение разделов расчетно-графической работы «Разработка устройства автоматики».

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно с использованием разработанных на кафедре методических указаний. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

##### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- комплект билетов для экзамена/зачета хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

2. Бланки заданий к контрольной работе, вопросы к защите контрольной работы и вопросы к экзамену выкладываются в корпоративной системе Института в Microsoft Teams.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сафонов А.А., Буров В.А.	Производственная и пожарная автоматика: учебник для бакалавров направления подготовки "Техносферная безопасность"	Новочеркасск, 2016, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=27 245&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=27 245&amp;idb=0</a>
Л1.2	Аверьянов Г. С., Яковлев А. Б.	Основы теории автоматического управления: учебное пособие	Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017, <a href="https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=493256">https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=493256</a>
Л1.3	Федоров А. Ф., Кузьменко Е. А.	Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие	Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та, 2015, <a href="https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=442092">https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=442092</a>
Л1.4	Прахова М. Ю., Хорошавина Е. А., Краснов А. Н., Емец С. В.	Системы автоматизации в нефтяной промышленности: учебное пособие	Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, <a href="https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=564232">https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=564232</a>
Л1.5	Прахова М. Ю., Шаловников Э. А., Краснов А. Н., Хорошавина Е. А., Федоров С. Н.	Системы автоматизации в газовой промышленности: учебное пособие	Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, <a href="https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=564228">https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=564228</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Буров В.А., Сафонов А.А.	Автоматизированные системы управления и связь: курс лекций для бакалавров направления "Техносферная безопасность" профиль – "Пожарная безопасность"	Новочеркасск: , 2015,
Л2.2	Буров В.А., Сафонов А.А.	Автоматизированные системы управления и связь: курс лекций для бакалавров направления "Техносферная безопасность" профиль – "Пожарная безопасность"	Новочеркасск, 2015, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=28 687&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=28 687&amp;idb=0</a>
Л2.3	Сафонов А.А., Буров В.А.	Производственная и пожарная автоматика: лабораторный практикум для бакалавров направления подготовки "Техносферная безопасность"	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=27 5612&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=27 5612&amp;idb=0</a>
Л2.4	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электропривод и автоматизация: лабораторный практикум для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=27 6738&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=27 6738&amp;idb=0</a>

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост.: А.А. Сафонов, В.А. Буров	Электропривод и автоматизация: метод. указ. к расч.-граф. работе для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", "Наземные транспортно-технологические средства", "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=324971&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=324971&amp;idb=0</a>
ЛЗ.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост.: А.А. Сафонов, В.А. Буров	Производственная и пожарная автоматика: метод. указ. к расч.-граф. работе для бакалавров направления подготовки "Техносферная безопасность"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=324973&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=324973&amp;idb=0</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> (по логину-паролю)
7.2.2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. База данных статистической информации по нефтегазовой отрасли.	<a href="https://minenergo.gov.ru/activity/statistic">https://minenergo.gov.ru/activity/statistic</a> (свободный)
7.2.3	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. База открытых данных: нормативные акты, сведения об авариях и т.п.	<a href="http://www.gosnadzor.ru/">http://www.gosnadzor.ru/</a> (свободный)
7.2.4	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог национальных, межгосударственных, международных стандартов и технических регламентов	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a> (свободный)
7.2.5	Официальный сайт ПАО «Газпром». Информационный портал «Информаторий»	<a href="https://www.gazprom.ru/">https://www.gazprom.ru/</a> (свободный)
7.2.6	Официальный сайт ПАО «Транснефть». База схем магистральных трубопроводов, корпоративные журналы «Трубопроводный транспорт нефти» и «Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов»	<a href="https://www.transneft.ru/">https://www.transneft.ru/</a> (свободный)
7.2.7	Официальный сайт АО "Гипротрубопровод": интерактивная база основных видов продукции, применяемой ПАО «Транснефть» Реестр ОВП	<a href="http://niitn.transneft.ru/about/activity/reestr_ovp/">http://niitn.transneft.ru/about/activity/reestr_ovp/</a> (свободный)
7.2.8	Общество инженеров нефтегазовой промышленности (Society of Petroleum Engineers, SPE). Библиотека OnePetro	<a href="http://rca.spe.org/ru/publications/onepetro/">http://rca.spe.org/ru/publications/onepetro/</a> (свободный с некоторыми ограничениями)
7.2.9	Информационно-справочная система «Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера).
7.2.10	Информационно-справочная система «Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)
7.2.11	Информационный сайт инженеров нефти и газа Oil-Info.ru	<a href="http://www.oil-info.ru/component/option,com_frontpage/Itemid,67/">http://www.oil-info.ru/component/option,com_frontpage/Itemid,67/</a> (свободный)
7.2.12	Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rub1=2.2.75.5">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rub1=2.2.75.5</a> (свободный)

### 7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009
7.3.2	Свойство газа	Договор №1102 от 11.02.2020 с ООО "Соцветие"
7.3.3	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.4	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.5	Opera	

7.3.6	Googl Chrome	
7.3.7	Yandex browser	
7.3.8	7-Zip	
7.3.9	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 6482 от 28.02.2023 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.10	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.11	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.12	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

#### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	211	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: учебно-наглядные пособия; лабораторные стенды НТЦ-01 «Электротехника и основы электроники» – 2 шт.; лабораторный стенд НТЦ-11 «Основы автоматизации» – 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-02 «Автоматизированное управление электроприводом» - 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-08.09 «Электрические аппараты» - 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-17.55.2 «Пожарная безопасность (с модулем пожаротушение)» - 1 шт.; лабораторный стенд «Системы автоматического измерения (небалансная и балансная) – 1 шт.; лабораторный стенд «Автоматическая система контроля изделий по прозрачности» - 1 шт.; лабораторный стенд «Исследование пожароопасных состояний электрических цепей» - 1 шт.; действующий образец автоматической системы «Стабилоплан» - 1 шт.; действующий образец лазерной системы УКЛ – 1 шт.; действующий образец лазерной системы «Горизонт» - 1 шт.; действующий образец электрифицированной штанги фирмы Spectra Physics – 1 шт.; комплект плакатов по электротехнике и электронике, пожарной безопасности электроустановок, производственной и пожарной автоматике (стационарные) – 18 шт.; комплект плакатов по производственной и пожарной автоматике (мобильные) – 10 шт.; двухлучевой осциллограф С1-83 – 1 шт.; генератор синусоидальных сигналов ГЗ-109 – 1 шт.; цифровой генератор точной амплитуда Г5-75 – 1 шт.; аналоговый измеритель параметров RLC – 1 шт.; лабораторный блок питания 220/12 В – 1 шт.; лабораторные образцы электрических машин (трансформаторы и электродвиг.) – 4 шт.; действующие образцы электрических аппаратов (магнитных пускателей, автоматов сети, реле времени и т.д.) – 20 шт.; электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры, ваттметры) – 20 шт.; доска ? 1 шт.; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.
8.2	354	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории по "Охране труда" и "Безопасности жизнедеятельности": набор демонстрационного оборудования (переносной) в составе экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.; учебно-наглядные пособия - плакаты «Действия при чрезвычайных ситуациях» - 19 шт., плакаты «Порядок действий при помощи пострадавшим» - 2 шт., плакаты "Охрана труда в строительстве" - 6 шт.; оборудование и приборы - барометр-анероид - 1 шт., весы аналитические - 1 шт., газоанализатор УГ-2 - 1 шт., газоопределятель ГХ-4 - 1 шт., ротаметр - 1 шт., индикатор гамма-излучений СРП-88 - 1 шт., дефибрилятор - 1 шт., гигрометр ВИТ-1 – 1 шт., психрометр – 1 шт., анемометр чашечный – 1 шт., анемометр крыльчатый – 1 шт., шумомер ВШВ-003 – 2 шт., цифровой анемометр АП-1 – 1 шт, цифровой анемометр Нт-9819 Нтi – 1 шт, люксметр Ю-116 – 1 шт, люксметр Ю-16 – 1 шт, цифровой люксметр MS6610 "MASTECH" – 1 шт.; доска для мела, магнитная BRAUBERG 100*150/300 см, 3-х элементная, зеленая; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень методических материалов для определения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций (освоения образовательной программы - для ГИА)  
1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.).

2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (введ. приказом директора №79 от 30 апреля 2015г.).
3. Положение о фонде оценочных средств (Новочеркасск, 2016).