МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 09:09:52 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ.
Директор
_____А.Ф. Бутенко

«24» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.22 Промышленная электроника

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электроснабжение

Факультет Энергетический

Кафедра Математика и биоинформатика

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 144.

2. Учебный план по профилю подготовки «Электроснабжение» (год начала подготовки 2025), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 6 от «19» февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленная электроника» одобрена на заседании кафедры Математика и биоинформатика

Протокол № 8 от «25» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент _____Н.Н. Грачева

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленная электроника» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.02 и 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
энергетического факультета

Протокол № 5 от «27» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент _____ О.Б. Забродина

Разработчик:
к.т.н., доцент _____К.Н. Лебедев

Содержание

с.
1. Вводная часть 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций 5
2. Основная часть 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 6
2.2. Содержание учебной дисциплины 8
2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 10
2.2.2. Лабораторный практикум 12
2.2.3. Практические занятия 14
2.3. Самостоятельная работа студента 15
3. Образовательные технологии 17
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины 18
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств 18
4.2. Примерные темы курсовых проектов 20
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) 20
4.4. Тесты текущего контроля 20
4.4.1.Ключи к тестам 20
4.5. Тесты промежуточного контроля 20
4.5.1.Ключи к тестам 20
4.6. Варианты заданий для текущего контроля 20
4.7. Вопросы к экзамену 23
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплин 26
5.1. Основная литература 26
5.2. Дополнительная литература 26
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы 28
5.4. Программное обеспечение учебного процесса 28
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 29
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины 30
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 32
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

1. Вводная часть

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Промышленная электроника» являются формирование у студентов знаний элементной базы, принципа действия и расчета цепей устройств промышленной электроники.
Задачами дисциплины являются**:**

- формирование знаний принципа действия электронных элементов;
- формирование навыков чтения принципиальных схем устройств промышленной электроники и определения экспериментальным способом и по каталожным данным параметров электронных элементов;
- формирование знаний, умений и навыков по расчету типовых цепей устройств промышленной электроники.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленная электроника» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.
Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Математика»; «Физика», «Теоретические основы электротехники».
Освоение данной дисциплины необходимо для качественного освоения последующих дисциплин: «Электрические и электронные аппараты», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования», «Электропривод и электротехнологии».

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Знать: физические основы полупроводниковых материалов, элементную базу электронных технических средств; принципы функционирования, области применения и методы расчета типовых цепей устройств промышленной электроники; Уметь: описывать и объяснять электромагнитные процессы в электронных цепях и устройствах; читать электрические схемы электронных устройств; составлять простые электрические схемы электронных цепей; Владеть: навыками чтения принципиальных схем электронных устройств, использования основных законов электроники и электротехники для расчета типовых цепей устройств промышленной электроники.

2. Основная часть

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр № 5
Аудиторные занятия (всего)		64	64
В том числе			
Лекции (Л)		32	32
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы		16	16
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		125	125
В том числе			
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
Реферат (Реф)		-	-
Эссе		-	-
Практический рейтинг		-	-
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		-	-
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		125	125
СРС в период промежуточной аттестации		27	27
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	216	216
	зач. единиц	6	6

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр № 6	Семестр № 7
Аудиторные занятия (всего)		22	4	18
В том числе				
Лекции (Л)		8	2	6
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4
Семинары (С)		-	-	-
Лабораторные работы		10	2	8
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		185	32	153
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	-	-	-
	КР	-	-	-
Реферат (Реф)		-	-	-
Эссе		-	-	-
Практический рейтинг		-	-	-
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		-	-	-
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		185	32	153
СРС в период промежуточной аттестации		9	-	9
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		Э		Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	216	36	180
	зач. единиц	6	1	5

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	
5 (6)	Раздел 1 Общие сведения об электронных технических средствах	1.1.Области применения электронных приборов в производстве. Классификация электронных приборов	ОПК-4.4
		1.2.Основные понятия о режимах работы и параметрах электронных приборов. Физические основы полупроводниковых материалов	
5 (7)	Раздел 2 Элементная база электронных технических средств	2.1.Резисторы, конденсаторы, индуктивные элементы	
		2.2.Фоторезисторы, терморезисторы, тензорезисторы	
		2.3.Транзисторы и приборы на основе многослойных структур	
		2.4.Элементы микроэлектроники	
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	3.1.Выпрямители	
		3.2.Фильтры источников питания	
		3.3.Стабилизаторы напряжения	
	Раздел 4 Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	4.1.Электрический информационный сигнал	
		4.2.Функциональная схема устройства управления	
		4.3.Преобразователи сигналов	
		4.4.Простейшие цепи на пассивных элементах	
		4.5.Усилители	
		4.6.Генераторы гармонических колебаний	
	Раздел 5 Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	5.1.Ключевой каскад на биполярном транзисторе	
		5.2.Ключи на полевых транзисторах	
		5.3.Переключатель тока	
		5.4.Компаратор	

1	2	3	4
5 (7)		5.5.Мультивибратор	ОПК-4.4
		5.6.Одновибратор (ждущий мультивибратор)	
		5.7.Блокинг-генератор	
		5.8.Генератор линейно изменяющегося напряжения	
		5.9.Триггер Шмитта. Логический триггер	
	Раздел 6 Функциональные схемы логических и цифровых устройств	6.1.Основные логические функции	
		6.2. Схемная реализация логических элементов	
		6.3.Триггеры в интегральном исполнении	
		6.4.Счетчики и регистры	
		6.5.Дешифратор и шифратор	
		6.6.Распределитель (демультиплексор) и мультиплексор	
		6.7.Устройства для хранения информации	
		6.8.Микропроцессор	
		6.9.Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	

2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Раздел 1 Общие сведения об электронных технических средствах	2	–	–	2	4	Устный опрос
	Раздел 2 Элементная база электронных технических средств	20	12	–	54	86	Устный опрос, оформление отчетов по лабораторным работам
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	2	2	6	22	32	Устный опрос, аудиторные письменные работы, оформление отчетов по лабораторным работам
	Раздел 4 Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	4	2	8	19	33	
	Раздел 5 Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	2	–	2	16	20	
	Раздел 6 Функциональные схемы логических и цифровых устройств	2	–	–	12	14	Устный опрос
	Промежуточная аттестация	–	–	–	–	27	Экзамен
	Всего:	**32**	**16**	**16**	**125**	**216**	

Заочная форма обучения

№ се-местра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Раздел 1. Общие сведения об электронных технических средствах	1	–	–	5	6	Устный опрос
	Раздел 2. Элементная база электронных технических средств	1	2	–	29	32	Устный опрос, оформление отчетов по лабораторным работам
7	Раздел 2. Элементная база электронных технических средств	2	4	–	57	63	
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	1	2	–	30	33	
	Раздел 4. Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	1	2	2	22	27	Устный опрос, оформление отчетов по лабораторным работам, аудиторные письменные работы
	Раздел 5. Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	1	–	2	20	23	Устный опрос, аудиторные письменные работы
	Раздел 6. Функциональные схемы логических и цифровых устройств	1	–	–	22	23	Устный опрос
	Промежуточная аттестация					9	Экзамен
	Всего:	**8**	**10**	**4**	**185**	**216**	

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
5	Раздел 2. Элементная база электронных технических средств	1. Исследование зависимости сопротивления фоторезисторов от освещенности	2
		2. Исследование зависимости P-N перехода от освещенности	2
		3. Исследование биполярного транзистора	2
		4. Исследование характеристик полевых транзисторов	2
		5. Исследование характеристик и параметров тиристоров	2
		6. Исследование операционных усилителей	2
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	7. Исследование схем маломощных выпрямителей	2
	Раздел 4. Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	8. Исследование одиночных усилительных каскадов на биполярных транзисторах	2
	ИТОГО:		**16**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	Раздел 2. Элементная база электронных технических средств	1. Исследование зависимости P-N перехода от освещенности	2
7	Раздел 2. Элементная база электронных технических средств	2. Исследование биполярного транзистора	2
		3. Исследование характеристик и параметров тиристоров	2
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	4. Исследование схем маломощных выпрямителей	2
	Раздел 4. Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	5. Исследование одиночных усилительных каскадов на биполярных транзисторах	2
	Всего часов:		**10**

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
5	Раздел 4 Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	1. Общие принципы проектирования электронных устройств. Разработка функциональной схемы. Выбор пассивных и активных элементов	2
		2. Разработка принципиальной схемы сигнальной части устройства	2
		3. Расчет входной цепи	2
		4. Расчет усилителя и определение передаточной характеристики	2
	Раздел 5 Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	5. Расчет формирователя управляющего сигнала	2
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	6. Расчет стабилизатора источника питания	2
		7. Расчет фильтра источника питания	2
		8. Расчет трансформатора	2
	ИТОГО:		**16**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
7	Раздел 4 Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	1. Расчет входной цепи	2
	Раздел 5 Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	2. Расчет формирователя управляющего сигнал	2
	ИТОГО:		**4**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
5	Раздел 1 Общие сведения об электронных технических средствах	Изучение материалов литературных источников по дисциплине	2
	Раздел 2 Элементная база электронных технических средств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	54
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Решение практикоориентированных задач	22
	Раздел 4 Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Решение практикоориентированных задач	19
	Раздел 5 Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Решение практико-ориентированных задач	16
	Раздел 6 Функциональные схемы логических и цифровых устройств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине.	12
	Экзамен	Изучение материалов литературных источников по дисциплине.	27
5	**ИТОГО:**		**152**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
6	Раздел 1 Общие сведения об электронных технических средствах	Изучение материалов литературных источников по дисциплине	5
	Раздел 2 Элементная база электронных технических средств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине	29
	Итого		34
7	Раздел 2 Элементная база электронных технических средств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	57
	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	30
	Раздел 4 Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Решение практикоориентированных задач	22
	Раздел 5 Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Решение практикоориентированных задач	20
	Раздел 6 Функциональные схемы логических и цифровых устройств	Изучение материалов литературных источников по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	22
	Экзамен	Изучение материалов литературных источников по дисциплине.	9
	Итого		160
6, 7	**ИТОГО:**		**194**

3. Образовательные технологии

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
5	Лекция № 1-16	Мультимедийные лекции	групповые
	Лабораторные работы № 1-8	Активный эксперимент, программированное обучение	групповые, бригадные
	Практические занятия № 1-8	Решение практикоориентированных задач	групповые, индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- практические занятия 6 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
6	Лекция № 1	Мультимедийные лекции	групповые
	Лабораторные работы № 1	Активный эксперимент, программированное обучение	групповые, бригадные
7	Лекция № 2-8	Мультимедийные лекции	групповые
	Лабораторные работы № 2-5	Активный эксперимент, программированное обучение	групповые, бригадные
	Практические занятия № 1-2	Решение практикоориентированных задач	групповые, индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- практические занятия 4 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ курса	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
5	-	ОПК-4.4	Раздел 1. Общие сведения об электронных технических средствах	-	-	-
	Тат		Раздел 2 Элементная база технических средств электроники	Устный опрос (ВК), оформление отчетов по лабораторным работам	15	20
	Тат		Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	Устный опрос (ВК), оформление отчетов по лабораторным работам	40	-
	Тат		Раздел 4. Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	Устный опрос (ВК), оформление отчетов по лабораторным работам, аудиторная письменная работа	40	30
	Тат		Раздел 5. Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	Устный опрос, аудиторная письменная работа	20	-
	Тат		Раздел 6. Функциональные узлы логических и цифровых устройств	Устный опрос	10	-
	ПрАт			Экзамен	133	10

Заочная форма обучения

№ курса	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
6	-	ОПК-4.4	Раздел 1. Общие сведения об электронных технических средствах	-	-	-
	-		Раздел 2 Элементная база технических средств электроники	-	-	-
7	Тат	ОПК-4.4	Раздел 3. Источники питания электронных технических средств	Устный опрос (ВК), оформление отчетов по лабораторным работам	10	-
	Тат		Раздел 4. Функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов	Устный опрос (ВК), оформление отчетов по лабораторным работам, аудиторная письменная работа	20	20
	-		Раздел 5. Функциональные узлы для обработки импульсных сигналов	Аудиторная письменная работа	20	-
	-		Раздел 6. Функциональные узлы логических и цифровых устройств	-	-	-
	ПрАт			Экзамен	133	10

* ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

4.2. Примерные темы курсовых проектов

Не предусмотрены.

4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

Не предусмотрены.

4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

4.4.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.5. Тесты промежуточного контроля

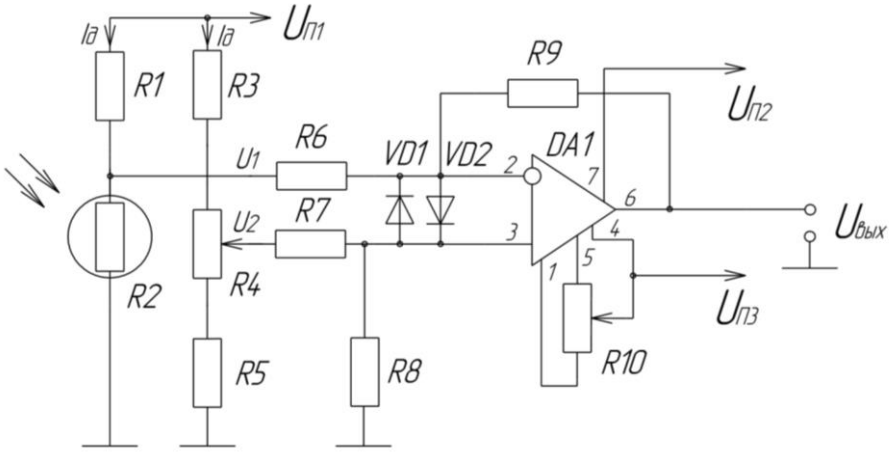
Не предусмотрены

4.5.1.Ключи к тестам

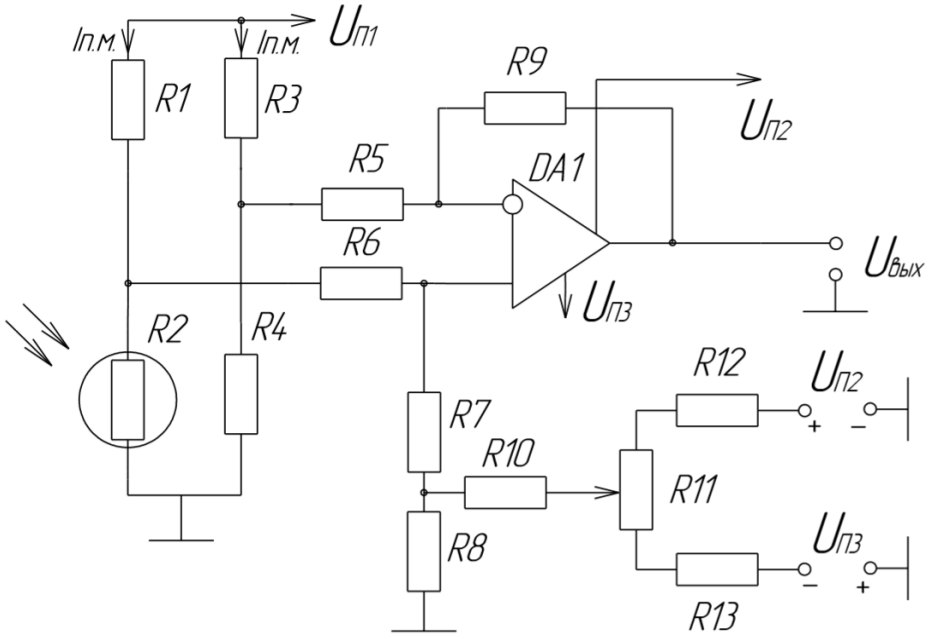
Не предусмотрены

4.6. Варианты заданий для текущего контроля

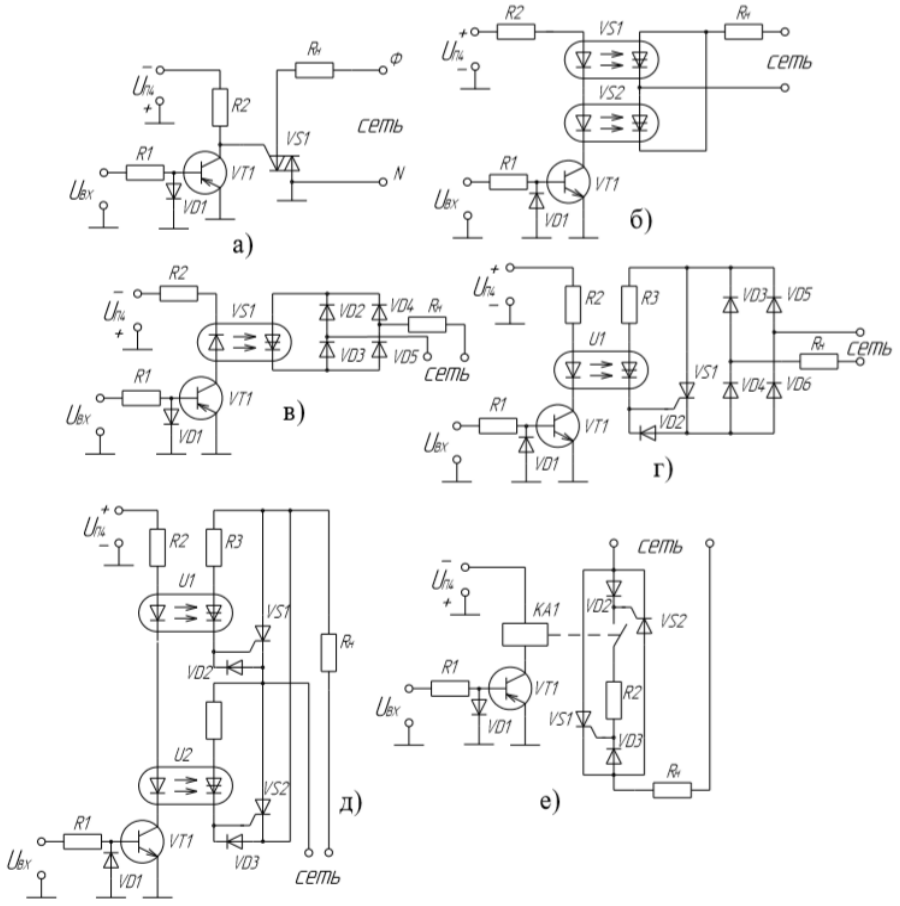
- Расчет первичного преобразователя по схеме делителя напряжения:



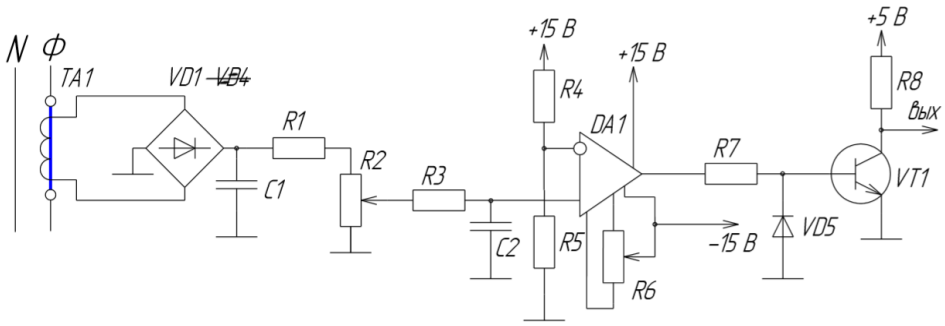
- Расчет первичного преобразователя при включении датчика по мостовой схеме:



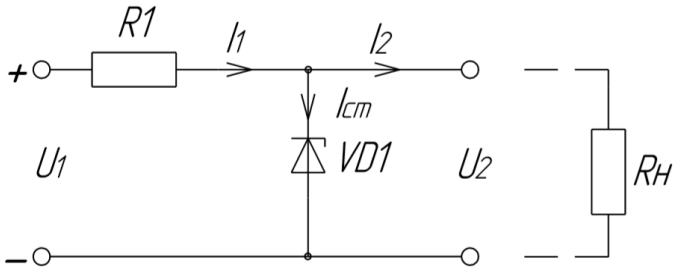
- Расчет исполнительного элемента и формирователя управляющего сигнала согласно заданной схеме:



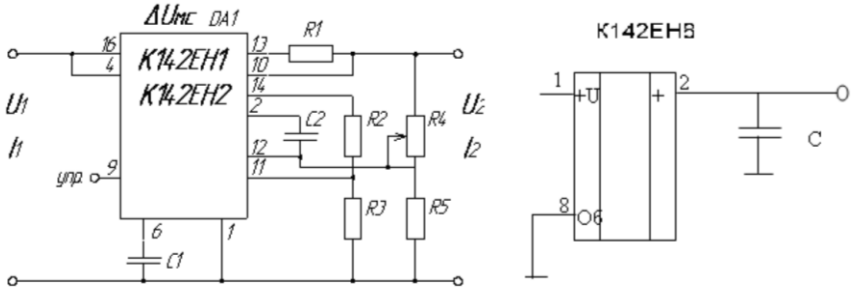
- Расчет схемы защиты от перегрузки исполнительного элемента:



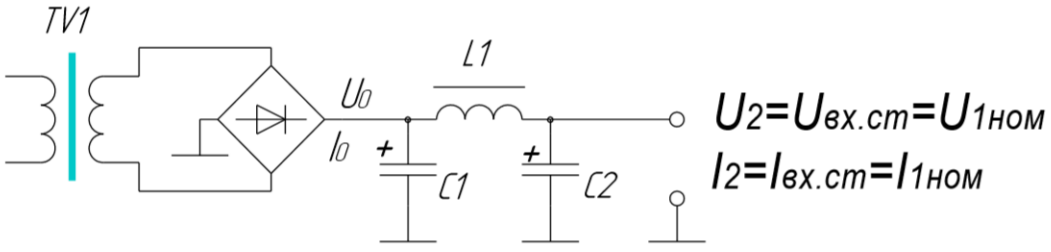
- Расчет параметрического стабилизатора согласно схемы:



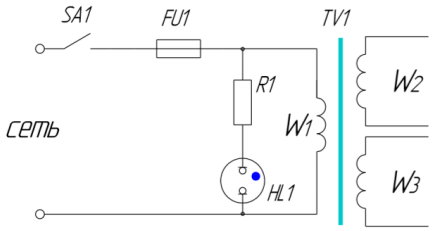
- Расчет стабилизатора согласно схемы:



- Расчет выпрямителя и сглаживающего фильтра:



- Расчет цепи подачи сетевого напряжения



4.7. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия об электронных элементах	ОПК-4.4
2	Классификация электронных приборов	
3	Обозначения на принципиальных схемах электронных элементов	
4	Основные понятия о режимах работы и параметрах электронных приборов.	
5	Основные понятия зонной теории строения материалов. Изоляторы, проводники, полупроводники.	
6	Беспримесные и примесные полупроводники Р-типа, N-типа.	
7	Резисторы, конденсаторы, индуктивные элементы	
8	Фоторезисторы, терморезисторы, тензорезисторы	
9	Фоторезистор, терморезистор, позистор, варистор, варикап – параметры, характеристики, назначение и область применения.	
10	Выпрямительный диод. Принцип работы, ВАХ. Экспериментальная проверка исправности. Однофазные схемы выпрямления.	
11	Фотодиод – назначение, параметры, характеристики, режимы работы, фотогальванический эффект и область применения.	
12	Светодиод – принцип работы, характеристики, назначение и область применения.	
13	Стабилитрон – принцип работы, характеристики, назначение и область применения.	
14	Туннельный диод – ВАХ, принцип работы, характеристики, назначение и область применения.	
15	Диод Шотки – ВАХ, принцип работы, характеристики, назначение и область применения.	
16	Биполярные транзисторы – принцип работы, семейства входных и выходных характеристик. Экспериментальная проверка исправности.	
17	Схемы включения транзисторов – распределение токов, характеристики. Режимы работы транзистора.	
18	Полевые транзисторы: с управляющим p-n переходом; изолированным затвором со встроенным каналом и индуцированным каналом – принцип работы, характеристики, параметры.	
19	Динистор – принцип работы, характеристики, назначение и область применения.	
20	Тринистор – принцип работы, характеристики, назначение и область применения.	
21	Симистор – принцип работы, ВАХ, характеристики, назначение и область применения.	

1	2	3
22	Однопереходный транзистор - принцип работы, условное обозначение, параметры и область применения.	ОПК-4.4
23	IGBT транзисторы и сборки – принцип работы и область применения	
24	Оптопары – принцип работы и область применения.	
25	Что такое микроэлектроника. Классификация и параметры интегральным микросхем	
26	Назначение и функциональные схемы источников питания электронных технических средств.	
27	Назначение и параметры выпрямителей. Схемы и принцип работы выпрямителей различного типа.	
28	Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.	
29	Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.	
30	Назначение сглаживающих фильтров. Характеристики и параметры фильтров.	
31	Фильтры типа С, L, LC, RC, CLC, CRC - схемы, принцип работы.	
32	Последовательное соединение фильтров.	
33	Назначение и основные параметры стабилизаторов.	
34	Параметрический стабилизатор: принцип работы, вывод основных расчетных соотношений.	
35	Компенсационный стабилизатор: принцип работы, упрощенная принципиальная схема.	
36	Стабилизаторы в интегральном исполнении.	
37	Принципы построения импульсных стабилизаторов постоянного напряжения.	
38	Стабилизатор тока: схема, принцип работы.	
39	Информационный сигнал и информационный параметр. Классификация информационных сигналов.	
40	Преобразователи сопротивления в напряжение.	
41	Дифференцирующее звено – коэффициент передачи, характеристики.	
42	Интегрирующее звено – коэффициент передачи, характеристики.	
43	Последовательный и параллельный колебательный конттур– параметры, характеристики.	
44	Мост Вина, двойной Т-образный мост – схемы, АЧХ.	
45	Фазовращающие цепочки.	
46	Функциональная схема усилителя, принцип построения.	
47	Классификация усилителей.	
48	Параметры и характеристики усилителя.	
49	Типы обратных связей в усилителе. Влияние ООС на параметры.	
50	Каскад с ОЭ: схема, принцип работы, назначение элементов.	
51	Способы задания рабочей точки усилителя.	
52	Способы термостабилизации рабочей точки усилителя.	
53	Усилительный каскад с общим коллектором: схема, принцип работы, назначение элементов.	
54	Каскад с ОК на составном транзисторе и с динамической нагрузкой.	

1	2	3
55	Усилители с использованием полевых транзисторов мущества, недостатки.	ОПК-4.4
56 57	Дифференциальный усилительный каскад: схема, принцип работы, преимущества, недостатки, уравнение для передаточной характеристики.	
58	ОУ: функциональная схема, параметры, характеристики.	
59	Усилители с использованием ОУ: схемы, характеристики, расчет коэффициента передачи.	
60	Что такое генератор? Условия самовозбуждения генераторов.	
61	LC-генераторы гармонических колебаний.	
62	Схемы с фазосдвигающими цепочками, мостом Вина, двойным Т-образным мостом	
63	Работа ключа на биполярном транзисторе.	
64	Ключи на полевых транзисторах.	
65	Принцип работы переключателя тока.	
66	Компаратор.	
67	Мультивибратор на транзисторах: принцип работы, схема, диаграммы работы, коррекция фронта импульса.	
68	Принцип работы блокинг-генератора.	
69	Триггер Шмитта на транзисторах: схема, принцип работы.	
70	Триггер Шмитта на ОУ: схема, принцип работы.	
71	Основные логические функции. Логические элементы .	
72	Диодные, диод-транзисторные, транзисторно-транзисторные схемы реализации логических элементов.	
73	Логические элементы на МДП транзисторах.	
74	Основные параметры логических элементов.	
75	Назначение триггера. Условное обозначение триггеров.	
76	R-S, T, D, J-K триггеры: схемы, логика работы.	
77	Синхронные и асинхронные триггеры.	
78	Демультиплексор, мультиплексор: назначение, принцип построения.	
79	Назначение ограничителей сигнала. Ограничение сверху, ограничение снизу, двустороннее ограничение.	
80	Ограничители параллельного и последовательного типа.	
81	Схемы ограничителей на диодах, стабилитронах, ОУ.	
82	Нуль-органы, схемная реализация элементов сравнения.	
83	Выполнение математических операций с аналоговыми сигналами. Схемы функциональных узлов на ОУ для выполнения сложения, вычитания, интегрирования, дифференцирования, логарифмирования, взятия антилогарифма, умножения и деления.	
84	ЦАП: назначение, принцип работы.	
85	АЦП: назначение, принцип работы АЦП интегрирующего типа и с динамической компенсацией.	

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплин

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Федоров С.В. , Бондарев А.В.	Электроника: учебник / Министерство образования и науки Российской Федерации.	Оренбург: ОГУ, 2015. - 218 с	1-6	URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991	-

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Миловзоров О.В., Панков И.Г.	Электроника. Учебник	М.: Высшая школа, 2008	1-6	50	-
2	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника. Учебник	М.: Высшая школа, 2008	1-6	50	-

1	2	3	4	5	6	7
3	Шустов В.И., Гетманенко В.М.	Электроника и микропроцессорная техника. Учебное пособие	Зерноград: АЧГАА, 2008	1-6	50	-
4	Плотников В.И.	Физико-технологические основы электроники. Лабораторный практикум. Часть 1	Зерноград АЧГАА, 2013	2	40	20
5	Гетманенко В.М., Плотников В.И.	Электронные устройства в АПК. Учебное пособие	Зерноград, АЧГАА, 2011	1-6	20	20
6	Жогалев А.П.	Основы электроники. Расчет схем	Зерноград, АЧИИ, 2016	3-5	-	20
7	Шустов В.И., Гетманенко В.М.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по электронике. Часть 1. Элементная база; функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов.	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2006	2	20	10
8	Шустов В.И., Гетманенко В.М.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по электронике. Часть 2. Основы импульсной, цифровой и микропроцессорной техники	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА 2006.	3, 4	40	10
9	Шустов В.М.	Электронные устройства в агропромышленном комплексе. Альбом схем	ФГОУ ВПО АЧГАА 2006	2-6	40	10
10	Литвинов В.Н., Лебедев К.Н., Руденко Н.Б., Грачева Н.Н.	Промышленная электроника [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Часть 2	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2020. – 80 с.	1-6	Режим доступа: Локальная сеть АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ	-

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы
https://e.lanbook.com/ - ЭБС «Лань»
https://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
https://studopedia.ru - Студопедия - это общедоступная информация для студентов разных предметных областей.
http://www.sxemotehnika.ru - Сайт для студентов, радиолюбителей и инженеров
www.edu.ru - Российское образование. Федеральный портал

Информационные справочные системы и базы данных
http://chiplist.ru – Справочник электронных компонентов
https://www.qrz.ru - Технический портал. Справочник электронных элементов. Принципиальные схемы и документация

Информационные технологии
Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	Подготовка к лабораторным работам	В.И. Плотников	Физико-технологические основы электроники. Лабораторный практикум. Часть 1	Зерноград АЧГАА, 2013. – 31 с.
		Шустов В.И., Гетманенко В.М.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по электронике. Часть 1. Элементная база; функциональные узлы для обработки аналоговых сигналов.	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2006.
		Шустов В.И., Гетманенко В.М.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по электронике. Часть 2. Основы импульсной, цифровой и микропроцессорной техники	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2006.
		Литвинов В.Н., Лебедев К.Н., Руденко Н.Б., Грачева Н.Н.	Промышленная электроника [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Часть 2	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2020. – 80 с.
2	Изучение материалов дисциплины по учебникам и учебным пособиям	С.В. Федоров, А.В. Бондарев	Электроника: учебник	Оренбург: ОГУ, 2015. - 218 с.
		В.И. Шустов, В.М. Гетманенко	Электроника и микропроцессорная техника. Учебное пособие	Зерноград: АЧГАА, 2008
3	Решение задач	Жогалев А.П.	Основы электроники. Расчет схем	Зерноград, АЧИИ, 2016

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-203 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Монитор ЭЛТ Digital vision Pentium Dualcore E2200, 2Gb, 80Gb HDD Проектор Benq MP620p Экран для проектора Маркерная доска. Посадочных мест 22.
5-206 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели 1 ПЭВМ, 1 проектор Доска меловая. Посадочных мест 12.
5-201 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Мультимедийное оборудование: проектор мультимедийный U7-132HSF, экран настенный -1 шт., системный блок Pentium 2.93Ггц 1Gb, 160Gb – 1шт., в комплекте с монитором- Acer AG1716 - 1шт., клавиатура и мышь. Доска меловая. Посадочных мест 137.
5-212 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электроники. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Специализированные стенды типа «ЭС»; комплекты для выполнения лабораторных работ по цифровой и импульсной техники типа К-32; микропроцессорные комплекты типа УМК; устройства типа ЭРСУ-3, УВТЗ-5, ИЭ9801, ИЭ9813, УЗОШ, РТ-3, БРТ-2, У-252, «Каскад», ЗТИ-04, АД14. Измерительное оборудование: осциллографы типа С1-96; цифровые вольтметры В7-38; генераторы сигналов Л31, мультиметры БМК32. Доска меловая. Посадочных мест 20.

1	2
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
Аудитория № **5-217** V корпуса – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Изучить материал лабораторного практикума, после выполнения программы лабораторной работы оформить отчет
Практические занятия	Произвести анализ задания, используя рекомендованную литературу разработать структурную и принципиальную схемы, произвести необходимые расчеты
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу