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 ОБАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 11:16:43 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.01 «Электросберегающие технологии в электроснабжении сельского хозяйства»

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность «Электроснабжение»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 147.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по направленности «Электроснабжение» (год начала подготовки 2024 г.), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электросберегающие технологии в электроснабжении сельского хозяйства» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика».
Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Электросберегающие технологии в электроснабжении сельского хозяйства» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлениям подготовки 13.03.02 и 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника» энергетического факультета.
Протокол № 5 от «29» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент О.Б. Забродина

Разработчик:

к.т.н., профессор М.А. Юндин

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…… 7
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 8
2.2.2. Лабораторный практикум ……...……..…… 9
2.2.3. Практические занятия ……...……..…… 11
2.3. Самостоятельная работа студентов…….….. 12
3. Образовательные технологии……..…… 15
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)……. 16
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 16
4.2. Тесты текущего контроля ……..……. 17
4.3. Вопросы к экзамену ……..……. 18
4.4. Типовые задачи к экзамену ……..…… 19
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)…….…… 20
5. 1. Основная литература…….……. 20
5.2. Дополнительная литература…….….. 21
5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…… 22
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. 23
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся …….. 23
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины …….…….. 24
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 25
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2. Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины……

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения учебной дисциплины «Электросберегающие технологии в электроснабжении сельского хозяйства» являются теоретическая и практическая подготовка будущих магистров в области электроэнергетики и электротехники, которая необходима для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность передачи и распределения потоков электроэнергии.

1.2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

1.2.1. Учебная дисциплина «Электросберегающие технологии в электроснабжении сельского хозяйства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

Современное состояние и основные задачи сельского электроснабжения

знать состояние и основные задачи электроснабжения сельского хозяйства,

уметь реализовывать знания для решения задач электроснабжения сельского хозяйства,

владеть навыками решения основных задач электроснабжения сельского хозяйства;

Режимы работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей

знать режимы работы подстанций и сельских электрических сетей, способы и средства защиты от аварийных режимов,

уметь рассчитывать режимы работы подстанций и сельских электрических сетей,

владеть инструментарием для решения задач в области электросберегающих технологий при электроснабжении;

Технические средства обеспечения качества электроэнергии потребителей

знать основы государственной политики в области энергосбережения, нормативно-правовую базу энергосбережения,

уметь определять потери электроэнергии, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие электросбережению,

владеть методами оценки экономического эффекта от внедрения технических средств по электросбережению, анализом физических явлений в технических устройствах и системах;

1.2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

«Управление надежностью электроснабжения», а также участия в научных семинарах, научно-исследовательской работе, прохождения тематических практик и выполнения разделов проектов и выпускной квалификационной работы.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ПК-3	Способен обосновывать текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим системы	ПК-3.2 Рассчитывает пропускную способность электрических сетей	Знать: методы расчета пропускной способности электрических сетей с наибольшей экономичностью Уметь: рассчитывать пропускную способность электрических сетей с наименьшими потерями электроэнергии Владеть: навыками расчета пропускной способность электрических сетей на минимум потерь электроэнергии
		ПК-3.3 Оценивает программы энергосбережения в системах электроснабжения	Знать: законодательные и нормативные документы по энергосбережению Уметь: обосновывать проекты и выбирать мероприятия по энергосбережению в системах электроснабжения Владеть: навыками оценки эффективных решений электро- и ресурсосбережение в системах электроснабжения
ПК-5	Способен реализовывать мероприятия по повышению качества электрической энергии в системах электроснабжения	ПК-5.2 Оценивает необходимость регулировки частоты электрического тока и напряжения в электрической сети	Знать: современные технические средства, позволяющие поддерживать уровни частоты и напряжения в электрической сети в нормируемых пределах с минимумом потерь электроэнергии Уметь: оценивать технические средства, обеспечивающие минимизацию потерь электроэнергии при регулировании частоты электрического тока и напряжения в электрической сети Владеть: навыками реализации мероприятий по обеспечению минимизации потерь электроэнергии при регулировании частоты электрического тока и напряжения в электрической сети

2. Основная часть

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр № 3
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**70**	**70**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Лабораторные работы		34	34
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**119**	**119**
СРС в период промежуточной аттестации		**27**	**27**
Вид аттестации	Экзамен (Э)	**Э**	**Э**
ИТОГО:	часов	**216**	**216**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**6**	**6**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестры №	
			1	**2**
1		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)		**16**	**2**	**14**
В том числе:				
Лекции (Л)		4	2	2
Практические занятия (ПЗ)		8	-	8
Лабораторные работы		4	-	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**191**	**34**	**157**
В том числе				
Другие виды СРС		191	34	157
СРС в период промежуточной аттестации		**9**		**9**
Вид аттестации	Экзамен (Э)	**Э**		**Э**
ИТОГО:	часов	**216**	**36**	**180**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**6**	**1**	**5**

По дисциплине по итогам обучения в приложении к диплому выставляются оценки по экзамену.

2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра очн. (заоч.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
3 (1, 2)	Раздел 1. Введение. Об актуальности энергосбережения в России	Современное состояние электроэнергетики РФ. Соотношения спроса и предложения электроэнергии. Понятия энергосбережения и энергоэффективности.	ПК-3.3
	Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения	Законы, указы президента, постановления правительства РФ, государственные программы по энергосбережению и энергоэффективности. Закон № 261-ФЗ.	ПК-3.2, ПК-3.3,
	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	Энергобаланс при передаче по энергетической системе. Составляющие потерь электроэнергии. Детализация отдельных составляющих фактических потерь электроэнергии. Способы расчета технологических потерь. Основные факторы, влияющие на потери электроэнергии	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2
	Раздел 4. Энергосбережение в быту	Основные электротехнологии в быту. Классы энергоэффективности электроприемников. Рекомендации по энергоэффективности пользования электроприемниками	ПК-3.2, ПК-3.3
	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Причины несимметрии токов и последствия для электропотребления. Методы оценки дополнительных потерь электроэнергии из-за несимметрии токов. Управление показателем «несимметрия токов» в 3-х фазных 4-х проводных сетях 0,38 кВ	ПК-3.2, ПК-3.3
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	Принцип действия, характеристики регуляторов напряжения в сельских электрических сетях. Зависимость потерь электроэнергии от уровня напряжения в электрической сети. Способы управления уровнем напряжения в электрической сети. Технические средства регулирования уровня напряжения	ПК-3.2, ПК-5.2
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности в электрической сети. Влияние коэффициента мощности на потери электроэнергии. Технические средства для управления пропускной способностью и энергоэффективностью действующих линий электропередачи	ПК-3.2, ПК-3.3
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов	Основные источники несинусоидальных токов в сельских электрических сетях. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии. Спо-	ПК-3.3, ПК-5.2

	на потери электроэнергии	собы и технические средства по снижению уровня несинусоидальности токов в сетях напряжением 0,38 кВ	
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	Особенности циркуляции токов частотой 150 Гц в сети 0,38 кВ. Суточная динамика изменения тока в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ. Дополнительные потери мощности в силовом трансформаторе от высших гармоник тока. Технические средства для снижения потерь электроэнергии в силовом трансформаторе 10/0,4 кВ от токов высших гармоник	ПК-3.3, ПК-5.2

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

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) 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
3	Раздел 1. Введение. Об актуальности энергосбережения в России	2	2	-	13	17	УО-1
	Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения	2	2	-	13	17	УО-1
	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	2	6	6	14	28	УО-1, ПР-2
	Раздел 4. Энергосбережение в быту	2	2	-	13	17	УО-1
	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	2	4	4	13	23	ПР-2
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	2	4	2	13	21	ПР-2
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	2	4	4	14	24	УО-1, ПР-2
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	2	4	2	13	21	УО-1
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	2	6	-	13	21	УО-1, ПР-2
	Промежуточная аттестация: экзамен					27	УО-4
	Итого	18	34	18	119	216	

* УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-4 – экзамен; ПР-2 – письменная работа (аудиторная).

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) 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
3	Раздел 1. Введение. Об актуальности энергосбережения в России	-	-	-	21	21	УО-1
	Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения	-	-	-	22	22	УО-1
	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	1	-	-	22	23	УО-1, ПР-2
	Раздел 4. Энергосбережение в быту	-	2	-	21	23	УО-1
	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	1	2	1	21	25	ПР-2
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	1	-	-	21	22	ПР-2
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	-	2	2	21	25	УО-1, ПР-2
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	1	-	1	21	23	УО-1
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	-	2	-	21	23	УО-1, ПР-2
	Промежуточная аттестация: экзамен					9	УО-4
	Итого	4	8	4	191	216	

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4
3	Раздел 1. Введение. Об актуальности энергосбережения в России	Инструктаж по технике безопасности. Распределение бригад. Методические рекомендации по оформлению отчета. Проверка остаточных знаний	2
	Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения	Построение векторных диаграмм напряжения для различных методов регулирования напряжения	2

	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	Методы оценки потерь электроэнергии в условиях одновременно воздействующих факторов несимметрии, несинусоидальности и низкого коэффициента мощности	6
	Раздел 4. Энергосбережение в быту	Исследование амплитудно-фазо-частотных характеристик токов и напряжений компактной люминесцентной лампы	2
	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Влияние несимметричной нагрузки на ток в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ и дополнительные потери электроэнергии	4
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	Методы регулирование напряжения в сети и оценка влияния различных уровней напряжения на величину потерь активной мощности	4
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Исследование поперечной емкостной компенсации для повышения пропускной способности сети. Построение векторных диаграмм напряжения и мощностей для модели сети до и после поперечной емкостной компенсации	4
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	Определение амплитудно-фазо-частотных характеристик токов фаз сети с преобладающей нелинейной нагрузкой. Анализ спектральных характеристик тока в нулевом рабочем проводе четырехпроводной сети при нелинейной несимметричной нагрузке фаз	4
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	Компенсация токов 3-ей гармоники в нулевом рабочем проводе сети при нелинейной симметричной нагрузке. Амплитудно-фазо-частотный анализ тока в нулевом рабочем проводе сети. Сравнение амплитудно-частотных характеристик до и после компенсации 3-ей гармоники тока в четырехпроводной сети	6
	Итого		34

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4
1, 2	Раздел 4. Энергосбережение в быту	Исследование амплитудно-фазо-частотных характеристик токов и напряжений компактной люминесцентной лампы	2

	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Влияние несимметричной нагрузки на ток в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ и дополнительные потери электроэнергии	2
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Исследование поперечной емкостной компенсации для повышения пропускной способности сети	2
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	Компенсация токов 3-ей гармоники в нулевом рабочем проводе сети при нелинейной симметричной нагрузке	2
	Итого		8

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
3	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	Расчет потерь электроэнергии в электрических сетях до 1000 В	2
		Расчет потерь электроэнергии в силовом трансформаторе 10/0,4 кВ	2
		Расчет потерь электроэнергии в электрических сетях 6-10 кВ	2
	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Оценка уровня несимметрии токов и напряжений в электрической сети	2
		Расчет потерь электроэнергии в элементах сети из-за несимметрии токов	2
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	Методы определения уровня напряжения в узлах электрической сети	2
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Расчет устройств компенсации для повышения пропускной способности линий электропередачи	2
		Оценка влияния гармонических составляющих токов на коэффициент мощности	2
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	Определение потерь электроэнергии в элементах сети из-за несинусоидальности	2
	Итого		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
1, 2	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Расчет потерь электроэнергии в элементах сети из-за несимметрии токов	1
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Расчет устройств компенсации для повышения пропускной способности линий электропередачи	2
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	Определение потерь электроэнергии в элементах сети из-за несинусоидальности	1
	Итого		**4**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
3	Раздел 1. Введение. Об актуальности энергосбережения в России	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 12 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	13
	Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 10 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	13
	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 11 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к практическим занятиям – 1 час.	14
	Раздел 4. Энергосбережение в быту	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 10 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	13

	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 9 час. Подготовка к практическим занятиям – 1 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	13
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 9 час. Подготовка к практическим занятиям – 1 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	13
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 10 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час.	14
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 9 час. Подготовка к практическим занятиям – 1 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	13
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	Подготовка к практическим занятиям – 9 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час.	13
	Итого		**119**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1, 2	Раздел 1. Введение. Об актуальности энергосбережения в России	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 20 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	21
	Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 21 час.	22

		Подготовка к текущему контролю – 1 час.	
	Раздел 3. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 22 час.	22
	Раздел 4. Энергосбережение в быту	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 18 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	21
	Раздел 5. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 17 час. Подготовка к практическим занятиям – 1 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	21
	Раздел 6. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 20 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	21
	Раздел 7. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 17 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час.	21
	Раздел 8. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 20 час. Подготовка к практическим занятиям – 1 час.	21
	Раздел 9. Управление током в нулевом рабочем проводе сети 0,38 кВ с преимущественно нелинейной нагрузкой	Подготовка к практическим занятиям – 19 час. Подготовка к лабораторным занятиям – 2 час.	21
	Итого		**191**

3. Образовательные технологии

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
3	Лекционное занятие № 1	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 2	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 4	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 5	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 6	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 8	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 9	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Практическое занятие № 1	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 3	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 4	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 5	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 7	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Лабораторное занятие № 3, 5	Тренинг	групповое/ индивидуальное
	Лабораторное занятие № 4, 9	Учебный эксперимент	групповое/ индивидуальное
	Лабораторное занятие № 8, 10	Имитация профессиональной деятельности, тренинг	групповое/ индивидуальное
	Лабораторное занятие № 12,13	Тренинг	групповое/ индивидуальное

Занятия в интерактивной форме в объеме: Лекции – 14 часов; Практические занятия – 10 часов; Лабораторные занятия – 12 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1, 2	Лекционное занятие №2	Проблемная лекция, дискуссия	групповые
	Практическое занятие №2	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Лабораторная работа №1	Тренинг, работа с программно-вычислительными комплексами	групповые
	Лабораторная работа №2	Имитация профессиональной деятельности	групповые
	Лабораторная работа №3	Учебный эксперимент	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме: Лекционные занятия – 2 часа; Практические занятия – 2 часа; Лабораторные занятия – 6 часов.

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 (модуля)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
3	ТАт-1	ПК-3.2,	Раздел 1	УО-1	10	-

		ПК-3.3, ПК-5.2	Раздел 2	ПР-2	1	20
			Раздел 3, 4			
	ТАт-2	ПК-3.2, ПК-3.3	Раздел 5-7	УО-1	14	-
		ПК-3.3, ПК-5.2	Разделы 8, 9	ПР-2	1	20
	ПрАт	Экзамен		УО-4	25	

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
3	ТАт-1	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2	Раздел 1	УО-1	10	-
			Раздел 2	ПР-2	1	20
			Раздел 3, 4			
	ТАт-2	ПК-3.2, ПК-3.3	Раздел 5-7	УО-1	14	-
		ПК-3.3, ПК-5.2	Разделы 8, 9	ПР-2	1	20
	ПрАт	Экзамен		УО-4	25	

Тат – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация.

4.2. Тесты текущего контроля

Тат1

1. С какими трудностями в России связана реализация мероприятий в сфере энергосбережения?
2. Назовите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе электроснабжения.
3. Назовите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе сельского электроснабжения.
4. Назовите основные организационные мероприятия по энергосбережению.
5. Перечислите основные нормативные акты, регламентирующие вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности.
6. Каким образом должна быть обеспечена энергоэффективность при обороте товаров?
7. Назовите основные законодательные акты, в которые были внесены изменения в связи с вступлением в силу законодательства об энергосбережении.
8. Составляющие технических потерь электроэнергии в электрической сети.
9. Какие виды потерь электроэнергии Вам известны в силовом трансформаторе?
10. Назовите несколько низко затратных мероприятий по энергосбережению в системе сельского электроснабжения.

Тат2

1. Каково влияние отклонений напряжения на работу электрических сетей?
2. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электрических сетей, электроприемников, технологических устройств.

3. Влияние несимметрии напряжения на работу электрических сетей, электроприемников, технологических устройств.

4. Источники искажения качества электроэнергии и их характеристика.

5. Показатели качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013.

6. Метод определения несинусоидальности напряжения.

7. Высшие гармоники, генерируемые различными источниками искажения качества электроэнергии.

8. Определение коэффициентов искажения синусоидальности напряжения и n-ой гармонической составляющей напряжения в различных токах сети.

9. Определение сопротивлений обратной последовательности элементов сети.

10. Определение коэффициентов несимметрии напряжения по обратной последовательности в различных точках сети.

11. Встречное регулирование. Построение закона регулирования напряжения.

12. Схемные решения по снижению несинусоидальности напряжения.

13. Технические средства для снижения несинусоидальности напряжения.

14. Виды симметрирующих устройств и их анализ.

4.3. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Понятие «энергоэффективность» в системе передачи электроэнергии.	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2
2	Причины низкой энергоемкости экономики России.	
3	Цель и предпосылки энергосбережения.	
4	Структуры производства и потребления электроэнергии в России.	
5	Потенциал энергосбережения в российской экономике.	
6	Правовые документы по энергосбережению в России.	
7	Основное содержание Федерального закона №261-ФЗ.	
8	Для каких лиц обязательно проведение энергетического обследования?	
9	Основные этапы программы по модернизации Российской электроэнергетики.	
10	Ответственность за несоблюдение закона №261-ФЗ.	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2
11	Энергобаланс при передаче электроэнергии по электрической системе.	
12	Основные составляющие фактических потерь электроэнергии.	
13	Составляющие технических потерь электроэнергии.	
14	Основные составляющие коммерческих потерь электроэнергии.	
15	Причины основных и дополнительных потерь электроэнергии в силовом трансформаторе.	
16	Методы расчета потерь электроэнергии в элементах электрической сети.	
17	Качество электроэнергии по ГОСТ 32144-2013.	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2
18	Различия в оценке уровней показателей качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ Р 54149-2010 и ГОСТ 13109-97.	
19	Влияние отклонения основных показателей качества электроэнер-	

	гии на работу различных электроприемников.	
20	Наиболее вероятные виновники ухудшения показателей качества электроэнергии.	
21	Технические средства для контроля показателей качества электроэнергии.	
22	Понятие «реактивная мощность» и её влияние на потери электроэнергии при транспортировке.	
23	Предельные значения коэффициентов реактивной мощности потребителей при подключении к шинам питающих подстанций различного класса напряжения.	ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2
24	Генераторы и потребители реактивной мощности в электрической системе.	
25	Варианты управления реактивной мощностью.	
26	Управление уровнем частоты в электрической системе.	
27	Влияние отклонения напряжения на потери активной мощности.	
28	Причины отрицательных отклонений напряжения в электрической сети.	
29	Основные законы управления уровнем напряжения в системе электроснабжения.	
30	Технические средства для управления уровнем напряжения.	
31	Причины возникновения несимметрии токов и напряжения в электрической сети.	ПК-3.2, ПК-3.3
32	Технические средства для управления уровнем несимметрии в электрической сети 0,38 кВ.	
33	Причины возникновения несинусоидальности токов в электрической сети 0,38 кВ.	
34	Технические средства управления уровнем несинусоидальности токов.	
35	Классы энергоэффективности потребительских электроприборов.	
36	Понятие о «стоимости жизненного цикла» электроприбора.	

4.4. Типовые задачи к экзамену

1 Рассчитать потерю электроэнергии в линии напряжением 10 кВ длиной 10 км, выполненной проводом АС 50 (r_o=0,6 Ом/км, x_o=0,4 Ом/км), при передаче нагрузки 1000 кВА, если время потерь составляет τ=3500 час.

2 Если бы Вам удалось увеличить коэффициент мощности на объекте электроснабжения с 0,7 до 0,8 при неизменной нагрузке и сечении провода линии, то во сколько раз при этом уменьшились бы потери активной мощности в воздушной линии 10 кВ?

3 Объект подключен к энергосистеме по воздушной линии длиной 5 км напряжением 10 кВ. Определить дополнительную активную мощность, которую можно передать по линии с сечением проводов А-70 (r_0 = 0,41Ом/км, x_0=0,31 Ом/км), если за счет компенсации реактивной мощности cosφ может быть повышен с 0,71 до 0,9. Допустимая потеря напряжения при этом не должна превышать 5%. Величина передаваемой активной мощности при $\cos\varphi_1$=0,71 составляет 1400 кВ.

4 Определить годовые издержки на потери электроэнергии в линии напряжением 0,38 кВ длиной 500 м с проводами АС35, по которой предполагается передавать нагрузку 1р=27А, ес-

ли время потерь т=2000 чае, а удельные затраты на потери составляют $С_л$=3,25 руб/кВт-ч. Какие мероприятия, можно предложить для уменьшения потерь электроэнергии?

5 Определить максимальные потери активной, реактивной мощности и годовые потери электроэнергии в линии электропередачи напряжением 35кВ, выполненной сталеалюминевым проводом АС 50 и протяженностью 5 км. Линия питает двухсменное предприятие с максимальной нагрузкой 3,5 МВт, cos φ=0.9. График нагрузки по продолжительности задан.

6 Оценить изменение потерь активной мощности в силовом трансформаторе 10/0,4 кВ мощностью 160 кВА (ΔP_X=0,51 кВт, ΔP_K=2,65 кВт) со схемой соединения обмоток «звезда / звезда с нулем» при изменении его загрузки с 0,75 до 0,3, если первичное напряжение, приложенное к трансформатору равно U_1=9,5 кВ, а коэффициент формы графика нагрузки составляет $К_Ф$=1,11.

7 Рассчитать стоимость жизненного цикла (LCC) у холодильников двух классов энергоэффективности при тарифе за электроэнергию, равной 3,5 руб за кВт·ч, если известно, что у холодильника класса А++ начальная стоимость составляет 11000 руб, при фактическом потреблении электроэнергии за сутки 0,6 кВт·ч; у холодильника класса В начальная стоимость составляет 8500 руб при потреблении электроэнергии – 1,3 кВт·ч в сутки. Расчет LCC выполнить для 10-летнего периода эксплуатации.

8 Как изменятся потери активной мощности, если, не изменяя величины передаваемой нагрузки и сечения проводов, перевести линию с напряжения 6 кВ на напряжение 10 кВ?

9 Скажется ли на величине потерь активной мощности перевод воздушной линии с неизолированным проводом на самонесущий изолированный провод (СИП), при неизменяющейся нагрузке и одинаковом сечении в фазах линии?

10 Определить потери активной мощности в силовом трансформаторе 10/0,4 кВ мощностью 100 кВА (ΔP_X=0,33 кВт, ΔP_K=1,97 кВт) со схемой соединения обмоток «звезда / звезда с нулем» при коэффициенте загрузки с 0,65, если первичное напряжение, приложенное к трансформатору составляет U_1=9,5 кВ, а коэффициент формы графика нагрузки составляет $К_Ф$=1,11.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5. 1. Основная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение: учебное пособие для вузов	Г. В. Шведов, О. В. Сипачева, О. В. Савченко ; под ред. Ю.С. Железко.	2013, М.: МЭИ, - 424 с.	Все разделы	3 (1,2)	5	-
2	Управление потоками электроэнер-	А.П.Бурман, Ю.К.Розанов,	2012, М.: МЭИ	Все разделы		5	1

	гии и повышение эффективности электроэнергетических систем	Ю.Г.Шакарьян.					
3	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке	Под общей ред. Ф. Д. Косоухова	2016, СПб.: Издательство «Лань»,	Разделы 3-9		Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75512?category=937 – Загл. с экрана	
4	Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов	Ю.С. Железко	2016, М.: Издательство "ЭНАС"	Все разделы		Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104575?category=937 – Загл. с экрана	
5	Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии: монография	А.А. Герасименко, В.Б. Нешатаев	2012, Сибирский Федеральный Университет	Разделы 3, 7		Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45701?category=937 – Загл. с экрана	

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Управление качеством электроэнергии	И.И. Карташев, В.Н. Тульский и др.; Под ред. Ю.В.Шарова	2006, М.: Издательский дом МЭИ,	Разделы 1, 4, 5, 8	3 (1,2)	Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60778 — Загл. с экрана.	1
2	Энергосбережение и энергетический менеджмент: Учебное пособие	А.А. Андрижиевский, В.И. Володин	2005, Мн.: Вышэйшая школа	Все разделы		3	

3	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	Г.Я. Вагин, А.Б. Лоскутов, А.А. Севостьянов (электронный ресурс)	2011, М.: Академия	Разделы 1, 4, 5, 8		Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60778 — Загл. с экрана.	
4	Энергосбережение: учебное пособие	С.М. Воронин, А.Э. Калинин	2009, ФГОУ ВПО АЧГАА. - Зерноград: АЧГАА,	Разделы 1, 2		10	
5	Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях	И.В. Жежеленко	1986, М.: Энергоатомиздат,	Разделы 8, 9		http://eir.pstu.edu/bitstream/handle/123456789/5183/Высшие%20гармоники.pdf?sequence=1	

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

1. Журналы:
-Вестник аграрной науки Дона (http://vd.achgaa.ru/archive.html);
-Энергетика и электрооборудование (https://www.ruscable.ru/press/kzenergy/content.html);
-"Электрооборудование: эксплуатация и ремонт" (http://panor.ru/magazines/elektrooborudovanie-ekspluatatsiya-i-remont.html).

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/.

2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru.

4. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.

5. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (http://gisee.ru).

Интернет ресурсы

1.Электронная электротехническая библиотека (http://electrolibrary.info).
2.Министерство науки и высшего образования (http://minobrnauki.gov.ru).
3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru).
4.ЭБС «Лань» (http:// www.e.lanbook.com).
5.ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru).
6.Электронный журнал «Новости электротехники» (http://www.news.elteh.ru).
7.Моделирование в электроэнергетике (http://www.simenergy.ru).

Информационные справочные системы и базы данных

1. Информационно-аналитический Портал-энерго (http://www.portal-energo.ru).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»(http://window.edu.ru).
3. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс

(http://base.consultant.ru/).

4. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/

5. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

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

1. LibreOffice.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	3 (1,2)	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	Г. В. Шведов, О. В. Сипачева, О. В. Савченко; под ред. Ю.С. Железко.	Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение: учебное пособие для вузов	2013, М.: МЭИ
2		Подготовка к лабораторным работам	Юндин М.А	Электросберегающие технологии в электроснабжении сельского хозяйства: лабораторный практикум / Электронный ресурс	2019, Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ

6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1-321 – Лаборатория релейной защиты. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект типового учебно-лабораторного оборудования «Электроэнергетика» ЭЭ1-ОРСК-Н-К – 1 шт., типовой комплект лабораторного оборудования «Электроэнергетика» ЭЭ1-НЗ-С-К, комплект К-505, ЛАТР, конденсаторная батарея, вольтметр, модель электрической сети вольтодобавочный трансформатор, ваттметр, амперметры, модель линии с двусторонним питанием, модель нагрузки, статический анализатор качества напряжения (САКН), анализатор несинусоидальности (АН), Плакатное хозяйство, столы, доска меловая. Посадочных мест 14.
№ 1-225 Аудитория для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы. Лаборатория теоретических основ электротехники 347740, Ростовская обл., Зерноградский р-н, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели Плакаты. Мониторы Samsung 920 NW – 10 штук С2,8Ггц, 512MB, 80Gb HDD – 8 штук Проектор Benq Доска меловая Посадочных мест 30 Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук.
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. Периодические издания по направлению подготовки. 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
2-170б 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 с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф».
Аудитория № 1-314а- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский р-н, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования, используемого при проведении лабораторных работ по дисциплине.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	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 с выписыванием толкований в тетрадь. 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. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.