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

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ А.Ф. Бутенко

18 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Энергосбережение»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль «Электроснабжение»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 144.

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

3. Учебный план по профилю «Электроснабжение» (год начала подготовки 2023) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. Протокол № 8 от « 29 » февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Энергосбережение» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика». Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

Зав. кафедрой О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Энергосбережение» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлениям подготовки 13.03.02 и 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Протокол № 5 от « 29 » марта 2024 г.

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

Разработчик:
к.т.н., доцент В.В. Головинов

Содержание

с.

1. Вводная часть…….. 4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины……..... 4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО……..... 4
1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательных программ …… 4
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 Практические занятия ……... 9
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 10
3. Образовательные технологии……... 12
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины ……..… 14
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……. 14
4.2. Тесты текущего контроля……...……... 14
4.3. Вопросы к зачету…….…… 17
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины …… 19
5.1. Основная литература…… 19
5.2. Дополнительная литература…… 20
5.3. Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…….. 20
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса……... 21
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. 22
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 22
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 24
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 «Энергосбережение» является подготовка специалиста высокой квалификации, способного решать задачи по контролю потребления электрической энергии, выявлять нерациональное использование электрической энергии и определять нерациональные потери энергоресурсов, разрабатывать и внедрять мероприятия по энергосбережению с учетом прогрессивных энергосберегающих технологий.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Энергосбережение» относится к циклу дисциплин по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Электроснабжение».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и профессиональных компетенций, 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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения; основные балансовые соотношения для анализа электро- и энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в элктроэнергетике, промышленности и объектах ЖКХ;. Уметь анализировать результаты контроля и измерения эффективности энергосбережения в рамках отдельных технологических процессов и предприятия в целом. Владеть навыками системного подхода к организации процессов энергосбережения, документирования и контроля предлагаемых мероприятий

1	2	3	4
ПК-4	Способен определять режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК-4.3 Способен определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы систем электроснабжения, в том числе систем электроснабжения городов и промышленных предприятий	Знать способы проведения анализа энергопотребления, методы расчета потерь электрической энергии в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий. Уметь экспериментально или визуально оценивать энергоэффективность режимов работы различного электрооборудования; оценивать энергоэффективность режимов работы потребителей энергоресурсов по справочной, типовой проектной и нормативной документации, Владеть навыками применения различных методик проведения энергетического обследования потребителя энергоресурсов, в т.ч. инструментальных методик.
ПК-5	Способен обеспечивать заданные параметры и режимы систем электроснабжения объектов	ПК-5.1 Демонстрирует знания по обеспечению заданных параметров и режимов систем электроснабжения	Знать требования к организации систем измерения и контроля основных параметров технологических процессов с целью поддержания высокого уровня энергоэффективности и пропаганды энергосбережения. Уметь разрабатывать схемы и выбирать энергоэффективное оборудование, обеспечивая при этом требуемые технологические параметры и режимы систем электроснабжения. Владеть навыками системного подхода к организации процессов энергосбережения, документирования и контроля предлагаемых мероприятий
		ПК-5.5 Демонстрирует знания правил технологической дисциплины при эксплуатации систем электроснабжения	Знать порядок разработки, контроля и реализации программ в области энергосбережения при эксплуатации силового электрооборудования и систем электроснабжения Уметь разрабатывать документацию и внедрять план мероприятий по энергосбережению в организации Владеть методикой стратегического подхода по совершенствованию технологических процессов в том числе в рамках программ энергосбережения; информацией о новых разработках в области электроэнергетики; навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		**Всего часов**	Семестры
			№ 7
1		**2**	**3**
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**
В том числе:			
Лекции (Л)		**18**	**18**
Практические занятия (ПЗ)		**18**	**18**
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		**72**	**72**
В том числе: Работа с лекционным материалом		**22**	**22**
Подготовка к практическим занятиям		**18**	**18**
Подготовка к зачету		**32**	**32**
Вид промежуточной аттестации	Зачет	**3**	**3**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		**Всего часов**	Семестры
			№ 10
1		**2**	**3**
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:			
Лекции (Л)		**4**	**4**
Практические занятия (ПЗ)		**8**	**8**
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		**92**	**92**
В том числе: Работа с лекционным материалом		**8**	**8**
Подготовка к практическим занятиям		**8**	**8**
Подготовка к зачету		**76**	**76**
Вид промежуточной аттестации	Зачет	**4**	**4**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
7 (10)	Раздел 1. Обзор проблемы энергоснабжения	Краткий обзор проблемы энергоснабжения. Современный этап. Основные понятия и определения. Задачи и содержание курса. Краткая характеристика основных нормативных документов.	УК-2.2
	Раздел 2. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	Системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ. Расчет потерь электрической энергии. Оценка энергоэффективости режимов работы различного электрооборудования. Организация теплоснабжения на предприятии и в коммунальном хозяйстве. Водоснабжение и водоотведение в системе ЖКХ	УК-2.2, ПК-4.3
	Раздел 3. Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	Методика проведения энергетического обследования потребителя энергоресурсов. Методики проведения инструментальных обследований потребителя энергоресурсов. Составление энергетического баланса потребителя энергоресурсов. Способы проведения анализа энергопотребления. Разработка мероприятий по энергосбережению. Методика составления энергетического паспорта потребителя энергоресурсов.	ПК-4.3, ПК-5.1
	Раздел 4. Энергетика электропривода	Режимы работы и преобразования энергии электропривода. Энергетические диаграммы электропривода. Структура потерь и их расчет. Энергосберегающие двигатели. Экономия электроэнергии при замене малозагруженных двигателей. Расчет запасов кинетической и электромагнитной энергии в электроприводе. Реактивная мощность в электроприводах и системах электроснабжения. Компенсация реактивной мощности.	ПК-4.3, ПК-5.3
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	Основные пути повышения энергетической эффективности асинхронных электроприводов. Электроприводы центробежных насосов. Электроприводы вентиляторов и турбокомпрессоров. Технические средства автоматизации технологических процессов и их применение для повышении эффективности электропотребления.	ПК-5.1 ПК-5.5
	Раздел 6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Потенциал нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Солнечная энергетика. Рациональное использование биомассы. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Космическая энергетика. Малая гидроэнергетика. Энергия морей и океанов.	УК-2.2, ПК-5.1
	Раздел 7. Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и их применение в практической деятельности	Рациональный выбор оборудования и приборов, обеспечивающих учет энергоресурсов. Система автоматизированного контроля и учета энергоресурсов. Организации, подлежащие обязательному энергетическому обследованию	ПК-4.3, ПК-5.1 ПК-5.5

1	2	3	4
	Раздел 8. Экологические аспекты энергосбережения	Основные направления экологической политики при развитии ТЭК. Перспективы мирового ТЭК и роль России.	УК-2.2, ПК-5.5

2.2.1. Разделы 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	ПЗ	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
7	Раздел 1. Обзор проблемы энергоснабжения	2	-	4	6	Устный опрос
	Раздел 2. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	2	6	10	18	Устный опрос
	Раздел 3. Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	2	2	10	14	Тестовый контроль
	Раздел 4. Энергетика электропривода	2	6	10	18	Устный опрос
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	4	4	10	18	Устный опрос
	Раздел 6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	2	-	10	12	Устный опрос
	Раздел 7. Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и их применение в практической деятельности	2	-	10	12	Устный опрос
	Раздел 8. Экологические аспекты энергосбережения	2	-	8	10	Устный опрос
	Аттестация.					Зачет
	ИТОГО:	18	18	72	108	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ПЗ	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
10	Раздел 1. Обзор проблемы энергоснабжения	-	-	12	12	Устный опрос
	Раздел 2. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	-	-	12	12	Устный опрос
	Раздел 3. Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	2	-	12	14	Тестовый контроль
	Раздел 4. Энергетика электропривода	-	4	8	12	Устный опрос
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	-	-	12	12	Устный опрос
	Раздел 6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	-	-	12	12	Устный опрос
	Раздел 7. Современные энергосберегающие методы, техно-логии, оборудование и применение их в практической деятельности	2	4	14	20	Устный опрос
	Раздел 8. Экологические аспекты энергосбережения	-	-	10	10	Устный опрос
	Аттестация.				4	Зачет
	ИТОГО:	4	8	92	108	

2.2.2. Практические/семинарские занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
7	Раздел 2. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	Расчет потерь электроэнергии в электрических сетях	2
		Расчет энерго- и финансо- сбережения при эксплуатации энергосберегающих ламп	2
		Выполнения сравнительного анализа эффективности энергопотребления бытовых приборов.	2

1	2	3	4
	Раздел 3. Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	Составление энергетического паспорта потребителя топливно-энергетических ресурсов	2
	Раздел 4 . Энергетика электропривода	Расчет электроэнергии при замене малозагруженных двигателей	4
		Расчет потерь электроэнергии в режиме частых пусков	2
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосных установках	2
		Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в вентиляторных установках	2
	Итого		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
10	Раздел 4 . Энергетика электропривода	Расчет электроэнергии при замене малозагруженных двигателей	4
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосных установках	4
	Итого		**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
7	Раздел 1. Обзор проблемы энергоснабжения	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 4 ч.	4
	Раздел 2. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 8 ч. Подготовка к практическим занятиям -2ч.	10

1	2	3	4
	Раздел 3. Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 8 ч. Подготовка к практическим занятиям - 2ч.	10
	Раздел 4. Энергетика электропривода	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 8 ч. Подготовка к практическим занятиям - 2 ч	10
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы – 8 ч. Подготовка к практическим занятиям - 2 ч	10
	Раздел 6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 10 ч.	10
	Раздел 7. Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и применение их в практической деятельности	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 10 ч.	10
	Раздел 8. Экологические аспекты энергосбережения	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы – 8 ч.	8
Итого			72

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
10	Раздел 1. Обзор проблемы энергоснабжения	Проработка рекомендуемой литературы – 12 ч.	12
	Раздел 2. Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	Проработка рекомендуемой литературы – 12 ч.	12
	Раздел 3. Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	Проработка рекомендуемой литературы - 12 ч. .	12
	Раздел 4. Энергетика электропривода	Проработка рекомендуемой литературы - 6 ч. Подготовка к практическим занятиям - 2 ч .	8
	Раздел 5. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	Проработка рекомендуемой литературы – 12 ч. .	12
	Раздел 6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 12 ч.	12

1	2	3	4
	Раздел 7. Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и применение их в практической деятельности	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 12 ч. Подготовка к практическим занятиям - 2 ч	14
	Раздел 8. Экологические аспекты энергосбережения	Проработка рекомендуемой литературы – 10 ч.	10
Итого			92

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ Семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
7	*Лекция № 2* Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ	Проблемное изложение, компьютерная визуализа-ция	групповые
	Лекция № 3 Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 4 Энергетика электропривода	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 5 Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	
	Лекция № 6 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 7 Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и их применение в практической деятельности	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Практическое занятие. Расчет потерь электроэнергии в электрических сетях	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Расчет энерго- и финансосбережения при эксплуатации энергосберегающих ламп	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Расчет электроэнергии при замене малозагруженных двигателей	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосных установках	Решение практико-ориентированных задач.	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 14 часов;
Практические занятия – 8 часов;
Суммарный объем интерактивной формы проведения аудиторных занятий составляет – 61 %.

Заочная форма обучения

№ Се-ме-стра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
10	*Лекция № 3* Энергетическое обследование потребителя энергоресурсов	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 7 Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и применение их в практической деятельности	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Практическое занятие. Расчет электроэнергии при замене малозагруженных двигателей	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Расчет экономии электроэнергии при замене нерегулируемого электропривода регулируемым в насосных установках	Решение практико-ориентированных задач.	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 4 часа;
Практические занятия – 4 часа;
Суммарный объем интерактивной формы проведения аудиторных занятий составляет – 66 %.

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

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
7	Тат1	УК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.5	Раздел 1-4	Тестовый контроль	2	25
	ПрАт (зачет)	УК-2.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.5	Раздел 1-8	Устный опрос	Вопросы-2	20

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
10	Тат1	УК-2.2, ПК-5.1, ПК-5.5	Раздел 1-4	Тестовый контроль	2	25
	ПрАт (зачет)	УК-2.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.5	Раздел 1-8	Устный опрос	Вопросы-2	20

4.2. Тесты текущего контроля

Билет 1

Вопрос 1. Назовите приоритетные задачи развития энергосберегающих технологий.

Вопрос 2. Какие документы получает заказчик (организация) по итогам энергетического обследования (энергоаудита)?

Билет 2

Вопрос 1. С какими трудностями в России связана реализация мероприятий в сфере энергосбережения?

Вопрос 2. Дайте понятие энергоменеджменту.

Билет 3

Вопрос 1. Цели проведения энергоменеджмента.

Вопрос 2. Назовите виды энергосервисных контрактов в зависимости от методов их оплаты.

Билет 4

Вопрос 1. Назовите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе водоснабжения.

Вопрос 2. Назовите несколько функций, входящих в обязанности энергоменеджера.

Билет 5

Вопрос 1. Назовите цели энергоменеджмента в бюджетной сфере.

Вопрос 2. Какими нормативными документами определен порядок оформления сотрудниками организации предложений о внедрении мероприятий по энергосбережению?

Билет 6

Вопрос 1. Какие задачи должен решать энергоменеджмент?

Вопрос 2. Причины, по которым требуется проведение периодической энергетической паспортизации зданий?

Билет 7

Вопрос 1. Назовите основные направления государственного регулирования в сфере энергосбережения.

Вопрос 2. Перечислите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе отопления.

Билет 8

Вопрос 1. Для чего нужен энергоаудит?

Вопрос 2. Назовите основные технические мероприятия по энергосбережению в системе освещения.

Билет 9

Вопрос 1. Назовите основные этапы проведения энергоаудита

Вопрос 2. В каком документе закреплена структура энергопаспорта?

Билет 10

Вопрос 1. Какую информацию должен обязательно содержать энергетический паспорт?

Вопрос 2. Перечислите основные нормативные акты, регламентирующие вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Билет 11

Вопрос 1. Назовите наиболее часто встречающиеся ошибки в отчетах о проведении энергоаудита.

Вопрос 2. Дайте определение энергосервисному контракту.

Билет 12

Вопрос 1. Дайте определение энергоменеджеру.

Вопрос 2. Назовите преимущества использования энергосервисных контрактов.

Билет 13

Вопрос 1. Назовите основные этапы разработки программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Вопрос 2. Какие субъекты хозяйствования подлежат обязательному энергетическому обследованию?

Билет 14

Вопрос 1. Какие мероприятия включает в себя система энергоменеджмента?

Вопрос 2. Что такое энергоаудит?

Билет 15

Вопрос 1. Назовите основные организационные мероприятия по энергосбережению.

Вопрос 2. Каким образом рассчитывается экономическая эффективность от проведенных мероприятий по энергосбережению?

Билет 16

Вопрос 1. Назовите меры стимулирования сотрудников и организаций, получивших положительный эффект от реализации энергосберегающих мероприятий.

Вопрос 2. Назовите ключевые направления энергоменеджмента.

Билет 17

Вопрос 1. Назовите сроки поэтапной замены электрических ламп накаливания на энергосберегающие лампы.

Вопрос 2. В какой последовательности должен проводиться энергоаудит?

Билет 18

Вопрос 1. Перечислите несколько мер ответственности, предусмотренных действующим законодательством при нарушении сроков реализации мероприятий по энергосбережению.

Вопрос 2. Какими умениями и навыками должен обладать энергоменеджер?

Билет 19

Вопрос 1. Каким образом должна быть обеспечена энергоэффективность при обороте товаров?

Вопрос 2. Назовите основные законодательные акты, в которые были внесены изменения в связи с вступлением в силу законодательства об энергосбережении.

Билет 20

Вопрос 1. Какие требования предъявляются к энергоэффективности зданий, строений и сооружений?

Вопрос 2. Перечислите основные мотивы, влияющие на решение организации провести энергоаудит?

Билет 21

Вопрос 1. На какие здания, строения, сооружения на распространяются требования энергоэффективности?

Вопрос 2. От каких факторов зависит стоимость проведения энергоаудита?

Билет 22

Вопрос 1. Какие требования по обеспечению энергоэффективности предъявляются при размещении государственных и муниципальных заказов на товары, работы и услуги?

Вопрос 2. Можно ли провести энергоаудит самостоятельно? Какие условия необходимо для этого выполнить?

Билет 23

Вопрос 1. Назовите несколько низкозатратных мероприятий по энергосбережению.

Вопрос 2. Перечислите этапы составления дорожной карты программы энергосбережения бюджетного учреждения.

Билет 24

Вопрос 1. Какие мероприятия по энергосбережению можно отнести к высокозатратным?

Вопрос 2. Назовите основные индикаторы достижения целей программы энергосбережения?

Билет 25

Вопрос 1. Назовите основные проблемы внедрения энергосервисных контрактов в России.

Вопрос 2. Назовите основные (приоритетные) направления энергосбережения.

4.3. Вопросы к зачету

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Справочная и нормативно-техническая литература в сфере энергоэффективности и энергосбережения.	УК-2.2
2	Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года.	УК-2.2
3	Правовое регулирование вопросов энергетического обследования. Саморегулируемые организации.	УК-2.2
4	Системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ.	УК-2.2, ПК-4.3
5	Расчет потерь электрической энергии в системах электроснабжения.	ПК-4.3, ПК-5.1
6	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в организациях с участием государства или муниципального образования и в организациях, осуществляющий регулируемые виды деятельности.	ПК-4.3, ПК-5.1
7	Цели и задачи энергетического обследования. Содержание и объем мероприятий при проведении энергетического обследования.	ПК-4.3, ПК-5.1
8	Экспериментальные и расчетные методы при проведении энергетического обследования.	ПК-4.3, ПК-5.1
9	Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проведение их стоимостной оценки.	ПК-5.1, ПК-5.3
10	Составление энергетического паспорта потребителя топливно-энергетических ресурсов.	ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.3
11	Режимы работы и преобразования энергии электропривода. Энергетические диаграммы электропривода. Структура потерь и их расчет.	ПК-4.3, ПК-5.3
12	Энергосберегающие двигатели. Экономия энергии при замене малозагруженных двигателей. Экономия электроэнергии за счет ограничения времени холостого хода двигателей.	ПК-4.3, ПК-5.5
13	Энергосбережение в режиме частых пусков. Расчет запасов кинетической энергии в электроприводе.	ПК-5.1, ПК-5.3
14	Реактивная мощность в электроприводах.	ПК-5.1, ПК-5.3
15	Компенсация реактивной мощности в электросетях и для отдельных электроприёмников.	ПК-5.1, ПК-5.3
16	Энергосбережение при компенсации реактивной мощности различных электроприемников.	ПК-5.1, ПК-5.3
17	Экономия электроэнергии при внедрении регулируемых электроприводов центробежных насосов в системах водоснабжения и водоотведения.	ПК-5.1, ПК-5.3
18	Экономия электроэнергии при внедрении регулируемых электроприводов вентиляторов и турбокомпрессоров.	ПК-5.1, ПК-5.3

1	2	3
19	Экономия электроэнергии при автоматизации управления дуговыми сталеплавильными печами.	ПК-5.1, ПК-5.3
20	Ресурсо- и энергосбережение в электроприводах поршневых машин.	ПК-5.1, ПК-5.3
21	Ресурсо- и энергосбережение в электроприводах конвейеров и транспортеров.	ПК-5.1, ПК-5.3
22	Энерго- и финансосбережения при эксплуатации энергосберегающих ламп.	ПК-5.1, ПК-5.3
23	Энергосбережение при электроснабжении промышленных потребителей.	ПК-5.1, ПК-5.3
24	Энергосбережение при электроснабжении сельскохозяйственных предприятий.	ПК-5.1, ПК-5.3
25	Расчет потерь электроэнергии в электрических сетях.	ПК-4.3
26	Основные пути повышения энергетической эффективности асинхронных электроприводов.	ПК-5.1 ПК-5.5
27	Технические средства автоматизации технологических процессов и их применение для повышении эффективности электропотребления.	ПК-5.1 ПК-5.5
28	Рекомендации по экономии различных видов энергии в быту.	ПК-4.3, ПК-5.1
29	Энергосбережение в электрокотельных.	ПК-4.3, ПК-5.1
30	Энергосбережение в животноводческих помещениях.	ПК-4.3, ПК-5.1
31	Энергосбережение в растениеводстве.	ПК-4.3, ПК-5.1
32	Энергосбережение в жилых домах и общественных учреждениях.	ПК-4.3, ПК-5.1
33	Энергосбережение в зданиях и сооружениях промышленного назначения.	ПК-4.3, ПК-5.1
34	Автономное энергоснабжение.	ПК-4.3, ПК-5.1
35	Современные системы отопления.	ПК-4.3, ПК-5.1
36	Применение тепловых насосов для отопления и кондиционирования помещений.	ПК-4.3, ПК-5.1
37	Энергосбережение на транспорте.	ПК-4.3, ПК-5.1
38	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	УК-2.2, ПК-5.1
39	Выбор оборудования и приборов, обеспечивающих учет энергоресурсов. Система автоматизированного контроля и учета энергоресурсов.	УК-2.2, ПК-5.1
40	Социально-экологические аспекты ресурсосберегающих технологий.	УК-2.2, ПК-5.1 ПК-5.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Использу-ется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Стрельников, Н.А.	Энергосбережение [Электронный ресурс] : учебник.- Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283	Новоси-бирск : НГТУ, 2012.	4,5	+	+
2	Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С.	Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии [Электронный ресурс] : Гриф: Реком. В кач. уч. пос. / Электрон. дан — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82837	Томск : ТПУ, 2015.	1-7	+	+
3	Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В.	Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : уч. пособие – Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ / Электрон. дан.— Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/42194	Санкт-Петербург : Лань, 2014.	1-7	+	+
4	Сибикин Ю. Д. , Сибикин М.Ю. .	Технология энергосбере-жения /Доп. Минобр. РФ. - Электрон. дан — Режим доступа: https://biblioclub.ru/?page=book&id=253968&razdel=259	М.: Форум, 2012.	1-7	+	+
5	Филиппова Т.А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс] /Гриф: Доп.УМО вузов РФ. — Электрон. дан. —Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574714	Новоси-бирск : НГТУ, 2017.	2-7	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Исполь-зуется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	3	4	5	6	7	8
1	Луппов В.П. , Мятеж Т.В., Сидоркин Ю.М. и др.	Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике [Электронный ресурс] / Электрон. дан. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704	Новоси-бирск : НГТУ, 2018.	1-3	+	+
2	Гриднева Т.С., Нугманов С.С.	Энергосбережение в электроснабжении АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие /— Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113434.	Самара: СамГАУ, 2018.	1-5,7	+	+
3	Климова Г.Н.	Энергосбережение на промышленных предприятиях: учебное пособие/ [Электронный ресурс] / Электрон. дан. — Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/067/75067/files/ESPP.pdf	Томск: Изд-во ТПУ, 2008.		+	+

5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

1. http://docs.cntd.ru/ - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.
2. http://www.garant.ru/ - Информационно-правовой портал «ГАРАНТ».
3. http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.27.8 – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Федеральный портал. Раздел «Электроэнергетика».
4. http://www.abok.ru/avok_press/content.php - сайт электронного журнала «Энергосбережение».
5. http://www.energosovet.ru/ – портал «Энергосовет» НП «Энергоэффективный город.
6. http://portal-energo.ru/ – информационно-аналитический портал-энерго «Эффективное энергосбережение»: Аналитика, энергосервис, библиотека, компании, конференции, исследования.
7. http://www.energy-exhibition.com – Виртуальная выставка энергоэффективности.
8. http://virtual.vce34.ru/about/ – Энергоэффективная Россия, многофункциональный общественный портал.

9. http://energy.academyit.ru/ – Информационно-образовательный портал по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
10. Сайт Центра энергоэффективности образования и науки Российской Федерации - http://energoeducation.ru/.
11. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https//biblioclub.ru/
12. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https//e.lanbook.com/
13. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
14. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
15. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
16. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
17. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
18. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
19. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

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. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	3	4	5	6
1	Проработка конспекта лекций	Сибикин Ю.Д.	Технология энергосбережения	М.: Форум, 2015
2	Проработка конспекта лекций	Примак Л.В., Чернышов Л.Н.	Энергосбережение в ЖКХ	Академический проект, 2011
3	Проработка конспекта лекций	Ильинский Н.Ф, Моска-ленко В.В.	Электропривод: энерго- и ресурсосбережение	М. : Академия, 2008.
4	Подготовка к практическим занятиям	Фащиленко В.Н.	Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий	М. : Горная книга, 2010.
5	Подготовка к практическим занятиям	Колесников А.И. и др.	Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях	М. : ИНФРА, 2005.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
1-324 – Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электропитающих систем и электрических сетей. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Комплект учебной мебели. Мультимедийный проектор переносной BenQ PB2250, ноутбук ACER Aspire 3692WLMi. Плакатное хозяйство. Столы, стулья, доска меловая. Посадочных мест 18.

1	2
2-252 - Читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Класс на 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. монитор Phillips 2205– 5 шт, , принтер Epson LX-1170. Посадочных мест – 114. Периодические издания по направлению подготовки.
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	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. 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
2-170б – Электронный читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется 10 компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet, с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф». Ведётся медиатека – имеется 1458 электронных текстов изданий. Посадочных мест – 10.
1-314а - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования, используемого при проведении аудиторных занятий по дисциплине.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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 рекомендуемой литературы. 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 особенностям формирования оптового и розничного рынков в РФ, принципам функционирования систем АСКУЭ, проверке электросчетчиков на самоход и способам определения систематической составляющей погрешности 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 информационно-справочными материалами в Интернет-ресурсах.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, информационно-справочные материалы Интернет-ресурсов.

Приложение 2

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры
от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры
от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры
от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры
от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры
от «___» _____20_ г.
Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____