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: 2024.04.18 10:15:18 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«18» апреля **2024 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.02 «Общая энергетика»

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

Рабочая программа учебной Б1.В.02 «Общая энергетика» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика теплоэнергетика»
Протокол № 7 от « 12 » марта 2024 г.

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

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В. 02 «Общая энергетика» 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

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 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций……..…… 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 /семинарские занятия……..……... 9
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 11
3. Образовательные технологии……... 13
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины ……..… 15
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……. 15
4.2. Тематика рефератов……..……...……... 16
4.3. Вопросы к зачету……..…… 16
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……. 21
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 22
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 23
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

Цель дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области преобразования энергии топлива и других неэлектрических источников в электрическую энергию и её распределения, изучение типов электростанций, конструкций основных агрегатов, процессов, происходящих в них, необходимых для проектирования, эксплуатации, модернизации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования объектов энергетики различного типа, а также для использования в своей деятельности альтернативных путей и способов получения энергии на основе возобновляемых источников энергии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Общая энергетика» 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 «Электрические машины».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- Электроснабжение;
- Надежность электроснабжения;
- Эксплуатация и ремонт электротехнического оборудования;
- Электропривод и электротехнологии;
- Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий;
- Электрическая часть электростанций и подстанций.

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 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
ПК-3	Способен определять параметры элементов системы электроснабжения объектов	ПК-3.5 Способен определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации параметры электрооборудования электрических станций и подстанций	Знать принципы функционирования электроэнергетических систем; основные параметры энергетического и электротехнического оборудования станций и подстанций. Уметь определять параметры и делать оценку работы электроэнергетических установок различного назначения; определять состав оборудования и схемотехнику электрооборудования электрических станций и подстанций. Владеть навыками расчета параметров и анализа работы энергетического и электротехнического оборудования станций и подстанций.
		ПК-3.7 Способен определять основные параметры возобновляемых источников энергии	Знать особенности работы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии Уметь определять параметры и делать оценку работы электроэнергетических установок на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии. Владеть навыками применения различных методов оценки основных параметров возобновляемых источников энергии и генераторов электроэнергии на их основе.
ПК-4	Способен определять режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК-4.5 Способен определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы электрооборудования электрических станций и подстанций	Знать технические решения для технологических процессов генерации электроэнергии на электростанциях и для комплектации подстанций. Уметь исследовать, рассчитывать и делать оценку основных режимов работы оборудования объектов электроэнергетики: электрических станций и подстанций. Владеть навыками исследования, расчета, контроля и эксплуатации машин и элементов энергетического оборудования электрических станций и подстанций.
		ПК-4.6 Способен определять режимы работы возобновляемых источников энергии	Знать особенности применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии для различных сфер деятельности человека. Уметь использовать полученные знания в области нетрадиционной энергетики для определения и оценки режимов работы генераторов альтернативной электроэнергии. Владеть навыками определения принципов функционирования и режимов работы энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		**Всего часов**	Семестры
			№ 4
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 реферата		**20**	**20**
Подготовка к зачету		**12**	**12**
Вид промежуточной аттестации	Зачет	**3**	**3**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		**Всего часов**	**Семестры**	
			№ 3	№ 4
1		**2**	**3**	
Аудиторные занятия (всего)		**10**	**2**	**8**
В том числе:				
Лекции (Л)		**6**	**2**	**4**
Практические занятия (ПЗ)		**4**	**-**	**4**
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		**94**	**34**	**60**
В том числе: Работа с лекционным материалом		**8**	**2**	**6**
Подготовка к практическим занятиям		**8**	**-**	**8**
Подготовка реферата		**30**	**10**	**20**
Подготовка к зачету		**48**	**22**	**26**
Вид промежуточной аттестации	Зачет	**4**	**-**	**4**
ИТОГО:	часов	**108**	**36**	**72**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**1**	**2**

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
4 (3)	Раздел 1. Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	Энергетика и технический прогресс. Виды энергетических ресурсов и их запасы. Классификация источников энергии. Энергетические ресурсы мира и России. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК), энергетическая политика России в новых экономических условиях.	ПК-3.5 ПК-3.7
4 (4)	Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках	Техническая термодинамика: основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров; циклы энергетических установок. Теплообмен: теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением; теплопередача; сложный теплообмен; основы расчетов теплообменных аппаратов.	ПК-3.5 ПК-3.7
	Раздел 3. Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции.	Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.	ПК-3.5 ПК-3.7
	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	Классификация гидравлических турбин для гидроэлектростанций (ГЭС): активные и реактивные гидротурбины; энергетические характеристики гидротурбин. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций: ГЭС русловые, приплотинные; гидроаккомулирующие электростанции (ГАЭС); приливные электростанции (ПЭС); волновые энергоустановки. Решение экологических проблем при комплексном использовании водных ресурсов.	ПК-3.5 ПК-3.7
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Турбогенераторы и гидрогенераторы. Основные понятия об энергетической системе. Структура энергетической системы. Системы электроснабжения. Распределительные устройства (РУ) электрических станций и подстанций. Трансформаторы и автотрансформаторы. Линии электропередачи. Измерительные трансформаторы тока (ИТТ) и напряжения (ИТН). Коммутационные аппараты. Защитные и токоограничивающие аппараты.	ПК-3.5 ПК-4.5
	Раздел 6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергопотенциала. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования НВИЭ	ПК-3.7 ПК-4.6

1	2	3	4
	Раздел 7. Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы.	Основы энерготехнологии; вторичные энергоресурсы (ВЭР); классификация ВЭР и направления их использования. Утилизационные энергетические установки; ресурсосберегающие технологии. Основные направления рационального энерго- и теплоиспользования.	ПК-3.7 ПК-4.6
	Раздел 8. Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии.	Состояние и перспективы развития энергетики в России. Характеристики отраслей энергетики. Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека, животный и растительный мир. Атмосфера. Сточные воды. Золоотвал. Проблема аккумулирования энергии. Пути и решения. Виды аккумуляторов и их принцип действия. Использование биотоплива для преобразования его энергии в тепловую или электрическую в сельскохозяйственных предприятиях и на фермах.	ПК-3.5 ПК-3.7 ПК-4.5 ПК-4.6

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семе-стра	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
4	Раздел 1. Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	2	2	4	8	УО-1
	Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках.	2	2	10	14	УО-1
	Раздел 3. Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	2	2	10	14	УО-1
	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	2	2	10	14	УО-1
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	4	6	10	20	УО-1
	Раздел 6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	2	-	10	12	УО-1
	Раздел 7. Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы.	2	-	10	12	УО-1
	Раздел 8. Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии	2	4	8	14	Приём реферата
	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
3	Раздел 1. Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	2	-	34	36	УО-1
4	Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках.	-	-	10	10	УО-1
	Раздел 3. Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	1	-	12	13	УО-1
	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	1	2	10	13	УО-1
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	1	2	18	21	УО-1
	Раздел 6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	1	-	18	19	УО-1
	Раздел 7. Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы	-	-	14	14	УО-1
	Раздел 8. Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии	-	-	12	12	Приём реферата
	Аттестация.				4	Зачет
	ИТОГО:	6	4	94	108	

** УО-1 – устный опрос*

2.2.2. Практические/семинарские занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
4	Раздел 1. Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	Единицы измерения энергии и перевод заданных показателей из одних единиц в другие. Условные обозначения в системах теплоэнергетики	2
	Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках.	Тепловой баланс котельной установки. Определение КПД котла методом обратного теплового баланса. Годовые показатели и оборудование ТЭЦ. Тепловой и конструктивный расчеты теплообменных аппаратов ТЭС	2

1	2	3	4
	Раздел 3. Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	Структура АЭС: условные обозначения, типы и марки оборудования	2
	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	Определение показателей и характеристик графика нагрузки генератора и силового трансформатора	2
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Расчет нагрузочной способности силового трансформатора.	2
		Семинар: Классификация и области применения трансформаторов. Потери в трансформаторах. Потери в кабельных линиях. Типы и марки кабелей.	2
		Семинар: Воздушные линии электропередач: способы установки, новые виды ВЛ, новые типы проводов, способы подвески, типы опор.	2
	Раздел 8. Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии	Сравнительный анализ стоимости электрической энергии, тепловой энергии	2
		Семинар: Типы энергоустановок. Накопители энергии. Практическое знакомство.	2
	Итого		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
4	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	Определение показателей и характеристик графика нагрузки генератора и силового трансформатора	2
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Расчет нагрузочной способности силового трансформатора.	2
	Итого		**4**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ се-мес тра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
4	Раздел 1. Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 2 ч. Подготовка к практическому занятию - 2 ч.	4
	Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках.	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 6 ч. Подготовка к практическому занятию - 4 ч.	10
	Раздел 3. Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 4 ч. Подготовка к практическому занятию - 2 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	10
	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 4 ч. Подготовка к практическому занятию - 2 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	10
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 2 ч. Подготовка к практическому занятию - 4 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	10
	Раздел 6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 6 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	10
	Раздел 7. Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы.	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 6 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	10
	Раздел 8. Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 4 ч. Подготовка к практическому занятию - 4 ч.	8
Итого			72

Заочная форма обучения

№ се-мес тра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
3	Раздел 1. Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 24 ч. Подготовка реферата – 10 ч.	34
4	Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках.	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 10 ч.	10
	Раздел 3. Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 8 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	12
	Раздел 4. Энергетические установки гидроэлектростанций	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 2 ч. Подготовка к практическому занятию - 4 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	10
	Раздел 5. Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 10 ч. Подготовка к практическому занятию - 4 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	18
	Раздел 6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 14 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	18
	Раздел 7. Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы.	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 10 ч. Подготовка реферата – 4 ч.	14
	Раздел 8. Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии	Проработка конспекта лекций и рекомендуемой литературы - 12 ч.	12
Итого			94

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
4	*Лекция № 1* Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 3 Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 4 Энергетические установки гидроэлектростанций	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 5 Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	
	Лекция № 6 Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 7 Основы энерготехнологии и вторичные энергетические ресурсы.	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 8 Социально-экологические и экономические аспекты энергетики, накопители энергии	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Практическое занятие. Единицы измерения энергии и перевод заданных показателей из одних единиц в другие. Условные обозначения в системах теплоэнергетики.	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Тепловой баланс котельной установки. Определение КПД котла методом обратного теплового баланса. Годовые показатели и оборудование ТЭЦ. Тепловой и конструктивный расчеты теплообменных аппаратов ТЭС	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Определение показателей и характеристик графика нагрузки генератора и силового трансформатора	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Расчет нагрузочной способности силового трансформатора.	Решение практико-ориентированных задач.	групповые

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

Заочная форма обучения

№ семе-стра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
3	*Лекция № 1* Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
4	*Лекция № 3* Тепловые (ТЭС) и атомные (АЭС) станции	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 4 Энергетические установки гидроэлектростанций	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 5 Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Лекция № 6 Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Проблемное изложение, компьютерная визуализация	групповые
	Практическое занятие. Определение показателей и характеристик графика нагрузки генератора и силового трансформатора	Решение практико-ориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие. Расчет нагрузочной способности силового трансформатора.	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 – 80 %.

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

№ семе-стра	Виды контроля и атте-стации (ВК, ТАт, ПрАт)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независи-мых вари-антов
1	2	3	4	5	6	7
4	Тат1	ПК-3.5, ПК-3.7, ПК-4.5, ПК-4.6	Раздел 1-8	УО-1	10	-
	Тат2	ПК-3.5, ПК-3.7, ПК-4.5, ПК-4.6	Раздел 1-8	Реферат	25	1
	ПрАт (зачет)	ПК-3.5, ПК-3.7, ПК-4.5, ПК-4.6	Раздел 1-8	Устный опрос	Вопросы-2	24

Заочная форма обучения

№ семе-стра	Виды контроля и атте-стации (ВК, ТАт, ПрАт)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независи-мых вари-антов
1	2	3	4	5	6	7
3(4)	Тат1	ПК-3.5, ПК-3.7, ПК-4.5, ПК-4.6	Раздел 1-8	УО-1	10	-
4	Тат2	ПК-3.5, ПК-3.7, ПК-4.5, ПК-4.6	Раздел 1-8	Реферат	25	1
	ПрАт (зачет)	ПК-3.5, ПК-3.7, ПК-4.5, ПК-4.6	Раздел 1-8	Устный опрос	Вопросы-2	24

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

4.2 Тематика рефератов

1. Технологические схемы ТЭС, использующих возобновляемые источники энергии.
2. Состояние и тенденции развития энергетики в России.
3. Топливно-энергетический баланс.
4. Энергетические ресурсы.
5. Теплоэнергетика.
6. Ядерная энергетика в России.
7. Возобновляемые источники энергии.
8. Технологические схемы ТЭС на твердом и газообразном топливах.
9. Технологические схемы ТЭС с парогазовыми установками.
10. Основные направления в развитии ТЭС. Экология ТЭС.
11. Альтернативная энергетика.
12. Потери энергии и вопросы энергосбережения.
13. Экологические аспекты энергетики.
14. Структура энергетических служб энергосистем, промышленных и прочих предприятий.
15. Газотурбинные установки.
16. Приливные электростанции.
17. Применение микро-ГЭС.
18. Сверхпроводники и сверхпроводящие индуктивные накопители.
19. Солнечные электростанции.
20. Получение и применение биодизеля.
21. Получение и применение биоэтанола.
22. Ветроэнергетические установки.
23. Магнитогидродинамическое преобразование энергии.
24. Основные элементы тепловых сетей и их назначение.
25. Основные элементы электрических сетей и их назначение.

4.3 Вопросы к зачету

№ во-про-са	Вопросы	Коды индикаторов достиже-ния компе-тенций
1	2	3
1	Проблемы современной энергетики, энергетические ресурсы Земли.	ПК-3.5 ПК-3.7
2	Виды энергетических ресурсов и их запасы. Классификация источников энергии.	
3	Топливно-энергетический комплекс (ТЭК), энергетическая политика России в новых экономических условиях.	
4	Принципы функционирования электроэнергетических систем	ПК-3.5
5	Единицы измерения энергии и перевод заданных показателей из одних единиц в другие. Условные обозначения в системах теплоэнергетики	ПК-3.5 ПК-3.7
6	Техническая термодинамика: основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики.	
7	Теплообмен: теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением;	

1	2	3
8	Теплопередача; сложный теплообмен; основы расчетов теплообменных аппаратов.	ПК-3.5 ПК-3.7
9	Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	
10	Паровые котлы и их схемы. Паровые турбины.	
11	Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов.	
12	Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.	
13	Классификация гидравлических турбин для гидроэлектростанций (ГЭС): активные и реактивные гидротурбины; энергетические характеристики гидротурбин.	
14	Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок.	
15	Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций: ГЭС русловые, приплотинные.	
16	Гидроаккамулирующие электростанции (ГАЭС); приливные электростанции (ПЭС); волновые энергоустановки.	
17	Экологические проблемы при использовании водных ресурсов.	
18	Электротехническое оборудование электрических станций и энергетических систем	ПК-3.5 ПК-4.5
19	Турбогенераторы и гидрогенераторы.	
20	Структура энергетической системы. Системы электроснабжения.	
21	Основные параметры энергетического и электротехнического оборудования станций и подстанций. Анализ их работы и особенности эксплуатации.	
22	Распределительные устройства (РУ) электрических станций и подстанций. Схемные решения.	
23	Трансформаторы и автотрансформаторы.	
24	Технические решения для обеспечения технологических процессов генерации электроэнергии на электростанциях и формирование оборудования подстанций.	ПК-4.5
25	Исследование, расчет и оценка основных режимов работы оборудования объектов электрических станций и подстанций: генераторов и силовых трансформаторов.	
26	Линии электропередачи.	ПК-3.5 ПК-4.5
27	Измерительные трансформаторы тока (ИТТ) и напряжения (ИТН).	
28	Коммутационные аппараты.	
29	Защитные и токоограничивающие аппараты.	
30	Особенности исследований, расчетов, контроля и эксплуатации машин и элементов энергетического оборудования электрических станций и подстанций	ПК-4.5
31	Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы	ПК-3.7 ПК-4.6
32	Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика.	
33	Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики.	

1	2	3
34	Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ.	ПК-3.7
35	Особенности работы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии.	
36	Современные методы оценки и параметры работы электроэнергетических установок на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии	
37	Определение основных параметров электроэнергетических установок на базе нетрадиционных возобновляемых источниках энергии.	
38	особенности применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии для различных сфер деятельности человека.	ПК-4.6
39	Определение и оценка режимов работы различных генераторов альтернативной электроэнергии.	
40	Принципы функционирования и режимы работы энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии.	
41	Накопители энергии.	ПК-3.7 ПК-4.6
42	Использование низкопотенциальных источников энергии.	
43	Вторичные энергоресурсы (ВЭР); классификация ВЭР и направления их использования.	
44	Утилизационные энергетические установки; ресурсосберегающие технологии.	
45	Основные направления рационального энерго- и теплоиспользования.	
46	Характеристики отраслей энергетики. Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека, животный и растительный мир.	
47	Проблема аккумулирования энергии. Виды аккумуляторов и их принцип действия.	
48	Использование биотоплива для преобразования его энергии в тепловую или электрическую для промышленных и сельскохозяйственных объектов.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Исполь-зуется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафед-ре
1	2	3	4	5	6	7
1	Крежевский Ю.С.	Общая энергетика : учебно-практическое пособие / Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480	Ульяновск: УлГТУ, 2014	1-8	+	+
2	Боруш О.В., Григорьева О.К.	Общая энергетика: энергетические установки: Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574637	– Новосибирск : НГТУ, 2017. .	1-5	+	+
3	Бубенчиков А.А., Бубенчикова Т.В., Гиршин С.С.	Энергосберегающие технологии в энергетике/ Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296	– Омск : ОмГТУ, 2017.	5-8	+	+
4	Горелов В.П., Горелов С.В., Горелов В.С. и др.	Общая энергетика : учебник : в 2 кн. /Кн. 1. Альтернативные источники энергии. Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693	– Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016.	6-8		
5	Широбокова О. Е., Кирдищев Д.В.	Общая энергетика : учебно-методическое пособие /- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133094	— Брянск : Брянский ГАУ, 2018.	1-8	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Использ-уется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библи-отеке	На кафе-дре
1	2	3	4	5	6	7
1	Бирюков В.В.	Основы преобразования энергии в электротехнических системах. -Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438296	– Новосибирск: НГТУ, 2015.	1-5	+	+
2	Авдюнин Е.Г.	Моделирование и оптимизация промышленных тепло-энергетических установок : Электрон. дан. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564841	– Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	2-5	+	+
3	Кукушкина И.И., Евменова Г.Л.	Топливно-энергетическое производство и состояние окружающей среды : учебное пособие / Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232756	– Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009.	1, 6-8	+	+
4	Ляшков В.И., Кузьмин С.Н.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.— Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277820	Тамбов: Тамбовский ГТУ (ТГТУ), 2012.	6, 7	+	+
5	Губин В.Е., Косяков С.А.	Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в энергетике. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/741/74741	- Томск: Изд-во НТЛ, 2002.	6-8	+	+
6	Лукутин Б.В., О.А. Суржикова О.А., Шандарова Е.Б.	Возобновляемая энергетика в децентрализованном электро-снабжении. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/251/75251	- М.: Энергоатом-издат, 2008.	6, 8	+	+

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

Интернет ресурсы

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. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных
1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
3. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
4. 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
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	2	3	4	5
1	Проработка рекомендуемой литературы	Боруш О.В., Григорьева О.К.	Общая энергетика: энергетические установки	Новосибирск : НГТУ, 2017.
2	Проработка рекомендуемой литературы	Горелов В.П., Горелов С.В., Горелов В.С. и др.	Общая энергетика : учебник : в 2 кн. /Кн. 1. Альтернативные источники энергии.	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016.
3	Проработка рекомендуемой литературы	Широбокова О. Е., Кирдищев Д.В.	Общая энергетика : учебно-методическое пособие	Брянск : Брянский ГАУ, 2018.
4	Подготовка к практическим занятиям	Авдюнин Е.Г.	Моделирование и оптими-зация промышленных тепло-энергетических установок	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019.

1	2	3	4	5
5	Подготовка к практическим занятиям	Ляшков В.И., Кузьмин С.Н.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Тамбов : Тамбовский ГТУ (ТГТУ), 2012.

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.
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	2
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 проблемам современной энергетики, теоретическим основам преобразования теплоты в энергетических установках, конструктивным особенностям турбогенераторов и гидрогенераторов, оборудованию электрических станций и энергетических систем, экономическим проблемам при развитии альтернативной энергетики на основе возобновляемых источников в России и за рубежом 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.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, информационно-справочные материалы Интернет-ресурсов.