

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновации в электроэнергетике

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)

Техническое и информационное обеспечение интеллектуальных систем электроснабжения

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	14	14
Лабораторные		
Практические	14	14
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	28,25	28,25
Самостоятельная работа	79,75	79,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Романов В.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «08» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических знаний по вопросам инноваций, управления и контроля на промышленных предприятиях и энергообъектах в условиях рынка электроэнергии; изучить современные системы оперативного и диспетчерского управления электрической частью; умение производить выбор и обосновывать конкретные технические решения при подборе микропроцессорных и телекоммуникационных средств АСУ-Электро.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике», «Автоматизация управления системами электроснабжения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.2. Демонстрирует знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала интеллектуальных информационно-измерительных системах	Знать: основные виды инновационных устройств измерения и принципы их работы в интеллектуальных информационно-измерительных системах. Основные виды управляющих воздействий и эксплуатационные показатели интеллектуальных информационно-измерительных систем.
		Уметь: оценивать эффективность предлагаемых инновационных устройств измерения в интеллектуальных информационно-измерительных системах
		Владеть: знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		интеллектуальных информационно-измерительных системах
	ПК-3.3. Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	Знать: основные виды программных комплексов, обеспечивающих эффективную эксплуатацию средств измерений в информационно-измерительных систем
		Уметь: пользоваться специализированными программами; осуществлять анализ, обработку и систематизацию информации, полученной от ССПИ информационно-измерительных систем.
		Владеть: навыками работы с современными специализированными программными комплексами для обработки экспериментальной информации; современными методами регистрации аварийных процессов в электроэнергетической системе.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1 Основные инновационные тренды в сфере генерирования и сохранения энергии	Лек.	Предмет и задачи курса. Цели энергетических инноваций. Роль государства в формировании инновационной энергетической системе.	4	2	-	-	Вопросы контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	4	4	-	-	
	Пр.	Основные инновационные тренды в сфере генерирования и сохранения энергии	4	1	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Невозобновляемые источники электроэнергии	4	1	-	-	Темы докладов
	Лек.	ТОП-7 энергетических инноваций года	4	2	-	-	Вопросы входного контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Возобновляемые источники электроэнергии	4	1	-	-	Темы докладов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 2 Невозобновляемые и возобновляемые источники электроэнергии	Лек.	Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК России: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения.	4	2	-	-	Вопросы контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Сетевые накопители электрической энергии	4	1	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Солнечные электростанции. Фотовольтаика.	4	1	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Программа обслуживания многотарифных счетчиков электрической энергии	4	1	-	-	Темы докладов
	Лек.	Методы определения фактических значений потребления электрической энергии и мощности	4	2	-	-	Вопросы входного контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам	4	4	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)					
Раздел 3 Методы определения фактических значений потребления электрической энергии и мощности	Лек.	Методы определения фактических значений потребления электрической энергии и мощности	4	2	-	-	Вопросы контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Расчетные способы определения потребления электрической энергии и мощности.	4	1	-	-	Темы докладов
	Лек.	Интеллектуальная генерация, распределение и потребление электрической энергии.	4	2	-	-	Вопросы контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	4	4	-	-	
	Пр.	Электронные счетчики электрической энергии	4	1	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	4	5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Перспективные виды топлив и технологий. . «Прорывные технологии» получения водорода	4	1	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	4	6	-	-	
	Пр.	Требования к сетевым накопителям электроэнергии (СНЭ). Структурные схемы СНЭ и режимы работы.	4	1	-	-	Темы докладов
Раздел 4 Автоматизация учета электроэнергии и энергоносителей на предприятии. «Умные сети» и «Smart Grid»	Лек.	Поколения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ)..	4	1	-	-	Вопросы контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка доклада)	4	6	-	-	
	Пр.	Функции и задачи уровней АИИС КУЭ.	4	1	-	-	Темы докладов
	Лек.	Виды АСУ-Электро и АСУ-Энерго.	4	1	-	-	Вопросы контроля
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	6	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр..	Структурные схемы аппаратной части АИИС КУЭ.	4	1	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	6	-	-	
	Пр.	Основные функции и задачи различных уровней АИИС. Состав оборудования уровней АИИС	4	0,5	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	6	-	-	
	Пр.	Аппаратура измерительно-информационного комплекса (ИИК) АИИС.	4	0,5	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4	-	-	
	Пр.	Интерфейсы измерительных каналов и каналов связи. Беспроводные и спутниковые каналы связи АИИС КУЭ.	4	0,5	-	-	Темы докладов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (решение задач)	4	4,75	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Организация систем с каналом GPS/GPRS	3	0,5	-	-	Темы докладов
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25	-	-	
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Инновации в электроэнергетике» используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия темы, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем потребителей различных предприятий и основных способах коммерческого учета электроэнергии, вопросам оптимизации структуры систем учета; умения производить выбор экономически обоснованных режимов потребления энергии. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с

подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-3 (ПК-3.2)	Темы докладов № 1, 2-6, 8-12 Вопросы к зачету № 1-12, 14-23, 35-36, 40
4	ПК-3 (ПК-3.3)	Темы докладов № 14, 17-19 Вопросы к к зачету № 34-37, 41-42

7.2.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Инновации в электроэнергетике»

7.2.1.1. Темы докладов

Вопросы входного контроля:

1. Характеристика технологии производства электроэнергии: современное состояние и перспективы развития
2. Дать характеристику технологических и производственных особенностей энергетики. Оценить их влияние на инновационный процесс энергопредприятия.
3. Дать характеристику энергетического товара. Роль инноваций в повышении конкурентоспособности энергетической продукции.
4. Дать классификация инноваций. Какой классификационный признак, по вашему мнению, является наиболее важным. Ответ пояснить.
5. Значение инноваций в деятельности компании. Инновационное предпринимательство. Особенности малых фирм
6. Перспективные энергетические технологии
7. Позиции РФ на рынках высокотехнологической продукции
8. Понятие инновационного проекта. От каких факторов зависит структура и глубина проработки инновационного проекта
9. Принципы энергосберегающей политики. Кто заинтересован в реализации энергосберегающих технологий?
10. Риски инновационной деятельности
11. Современное состояние и тенденции развития энергетики России
12. Характеристика технологии производства электроэнергии: виды, схема технологического процесса, достоинства/недостатки, перспективы развития
13. Экспертиза инновационных проектов: назначение, учитываемые факторы, особенности проведения
14. Нормативно-правовая база по энергосбережению
15. Назовите основные показатели эффективности энергоиспользования. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований.
16. Назовите виды энергетических балансов. Какова основная цель составления энергетических балансов
17. Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете.
18. Цели энергетических инноваций. Роль государства в формировании инновационной энергетической системе.
19. ТОП-7 энергетических инноваций 2019 года.

20. Использование не возобновляемых энергетических ресурсов (уголь, нефть и газ, ядерное топливо, атомная энергия в системе энергетики, особенности ядерного топлива, состояние и дальнейшее развитие атомной энергетики России).

21. Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК России: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения. Структура энергопотребления в России и ее особенности в промышленности.

22. Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Перспективы развития ВИЭ.

23. Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии.

24. Перспективные виды топлив и технологий: синтетическое топливо из углей, горючие сланцы.

25. Перспективные виды топлив и технологий: битуминозные породы, спиртовые топлива.

26. Перспективные виды топлив и технологий: водородная энергетика, азотная энергетика.

27. Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводов, получение водорода.

28. «Прорывные технологии».

29. Назначение и предъявляемые требования к сетевым накопителям электроэнергии (СНЭ).

30. Структурные схемы СНЭ и режимы работы.

31. Интеллектуальная генерация, распределение и потребление электрической энергии.

32. Состав и особенности электрических смарт-подстанций.

33. Тонкопленочные технологии солнечных модулей.

34. Системы управления современных солнечных электростанций.

35. Фотовольтаика: краткие сведения, ключевые особенности, перспективы развития

Краткое описание и регламент выполнения

Контроль проводится на каждой лекции. Он представляет собой контрольный срез знаний из 12 основных вопросов, ответы на которые обучающийся должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин по программе бакалавриата. Контроль проводится по оценке остаточных знаний по дисциплинам «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Системы электроснабжения промышленных предприятий». Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде в течение 20 минут. Итоги контроля используются для корректировки методик проведения лекционных и практических занятий.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 6-12 вопросов;
- отметка «не зачтено», если правильных ответов менее 6-и.

7.2.1.2. Темы докладов

№ п/п	Темы
1	Опишите назначение аппаратуры действующей модели АИИС КУЭ «Энергия+». Приведите структурную схему.
2	Какие уровни могут входить в состав АИИС КУЭ «Энергия+»? Опишите их базовые функции.
3	Что входит в состав уровня ИИК модем «Энергия+»? Приведите схемы.
4	Какие виды счетчиков электроэнергии поддерживает система «Энергия+».
5	Опишите типы УСД для АИИС КУЭ «Энергия+», их назначение и характеристики.
6	Как организована система единого времени в АИИС КУЭ «Энергия+»?
7	Опишите устройство «Модуль интерфейсов», его виды и назначение.
8	Какие архитектурные решения может поддерживать система «Энергия+»? Приведите примеры.
9	Устройство «Охранный таймер» - опишите его функции и характеристики.
10	Какие каналы связи поддерживаются в АИИС КУЭ «Энергия+»? Приведите их технические характеристики.
11	Основные тенденции, влияющие на развитие электроэнергии в России и мире
13	Надежность систем электроснабжения
14	Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике
15	Какие временные интервалы опроса счетчиков поддерживают БПО?
16	Какие базы данных поддерживает «Энергия+»? В каких файлах хранится?
17	Опишите понятие «ядро опроса». Какие виды запуска и сохранения ядра существуют?
18	Что входит в дополнительный комплект поставки БПО? Опишите назначение этих модулей.
19	Каким образом оказывают влияние на разработку проекта параметры опроса?
20	Для чего необходимо организовывать группы опроса?

Краткое описание и регламент выполнения

Доклад представляет собой публичное выступление по изучаемому разделу дисциплины «Инновации в электроэнергетике». При подготовке доклада, презентации обучающийся должен отобрать не менее 10 наименований литературы (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным.

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 7 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 7. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, отсутствует презентация или презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

7.2.1. Комплект отчетов по практическим работам

Практическая работа №1 «Структура инновационной модели энергоснабжения»

Форма отчета по практической работе №1

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Структура инновационной модели энергоснабжения
5. Результаты, выводы

Практическая работа №2 «Энергоресурсосбережение»

Форма отчета по практической работе №2

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Представить структурную схему системы топливно-энергетического комплекса (ТЭК) РФ. Классифицировать проблемы и основные направления энергоресурсосбережения ТЭК РФ. Представить структуру энергопотребления в России и ее особенности в промышленности
5. Результаты, выводы

Практическая работа №3 «Обзор литературы по теме «Энергосберегающие системы очистки выбросов, сбросов, а также в технологиях обезвреживания и утилизации твердых отходов основных отраслей промышленности и коммунального сектора»»

Форма отчета по практической работе №3

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Результаты, выводы

Практическая работа №4 «Энергосбережение в повседневной жизни»

Форма отчета по практической работе №4

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Оценить в процентном соотношении внедрение в повседневную жизнь энергосберегающих технологий (класс А энергосбережения бытовой техники, светодиодные лампы и т.д.)
5. Результаты, выводы

Практическая работа №5 «Энергетический баланс предприятия»

Форма отчета по практической работе №5

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы

4. Привести пример энергетического баланса предприятия
5. Результаты, выводы

Практическая работа №6 «Разработать структурную схему сетевого накопителя электроэнергии, описать структуру управления СНЭ»

Форма отчета по практической работе №6

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Необходимые модели, расчеты в соответствии с индивидуальными указаниями преподавателя
5. Результаты, выводы

Практическая работа №7 «Краткий обзор информационных источников по теме «Smart Grid», «интеллектуальные системы электроснабжения», «смарт-подстанции»

Форма отчета по практической работе №7

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Результаты, выводы

Практическая работа №8 «Управление инновациями и инвестициями»

Форма отчета по практической работе №8

1. Цель работы
2. Краткие теоретические сведения
3. Программа работы
4. Результаты, выводы

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено в соответствии с указанными методиками, результаты отличаются от критериальных значений не более чем на 20%;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено неправильно, результаты значительно отличаются от требуемых.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Характеристика технологии производства электроэнергии: современное состояние и перспективы развития
2	Дать характеристику технологических и производственных особенностей энергетики. Оценить их влияние на инновационный процесс энергопредприятия.
3	Дать характеристику энергетического товара. Роль инноваций в повышении конкурентоспособности энергетической продукции.

№ п/п	Вопросы к зачету
4	Дать классификация инноваций. Какой классификационный признак, по вашему мнению, является наиболее важным. Ответ пояснить.
5	Значение инноваций в деятельности компании. Инновационное предпринимательство. Особенности малых фирм
6	Перспективные энергетические технологии
7	Позиции РФ на рынках высокотехнологической продукции
8	Понятие инновационного проекта. От каких факторов зависит структура и глубина проработки инновационного проекта
9	Принципы энергосберегающей политики. Кто заинтересован в реализации энергосберегающих технологий?
10	Риски инновационной деятельности
11	Современное состояние и тенденции развития энергетики России
12	Характеристика технологии производства электроэнергии: виды, схема технологического процесса, достоинства/недостатки, перспективы развития
13	Экспертиза инновационных проектов: назначение, учитываемые факторы, особенности проведения
14	Нормативно-правовая база по энергосбережению
15	Назовите основные показатели эффективности энергоиспользования. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований.
16	Назовите виды энергетических балансов. Какова основная цель составления энергетических балансов
17	Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете.
18	Цели энергетических инноваций. Роль государства в формировании инновационной энергетической системе.
19	ТОП-7 энергетических инноваций 2015 года.
20	Использование невозобновляемых энергетических ресурсов (уголь, нефть и газ, ядерное топливо, атомная энергия в системе энергетики, особенности ядерного топлива, состояние и дальнейшее развитие атомной энергетики России).
21	Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК России: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения. Структура энергопотребления в России и ее особенности в промышленности.
22	Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Перспективы развития ВИЭ.
23	Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии.
24	Перспективные виды топлив и технологий: синтетическое топливо из углей, горючие сланцы.
25	Перспективные виды топлив и технологий: битуминозные породы, спиртовые топлива.
26	Перспективные виды топлив и технологий: водородная энергетика, азотная энергетика.
27	Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводородов, получение водорода.
28	«Прорывные технологии».
29	Назначение и предъявляемые требования к сетевым накопителям электроэнергии (СНЭ).

№ п/п	Вопросы к зачету
30	Структурные схемы СНЭ и режимы работы.
31	Интеллектуальная генерация, распределение и потребление электрической энергии.
32	Состав и особенности электрических смарт-подстанций.
33	Тонкопленочные технологии солнечных модулей.
34	Системы управления современных солнечных электростанций.
35	Фотовольтаика: краткие сведения, ключевые особенности, перспективы развития
36	Введение в понятие инновационный менеджмент.
37	Продуктовые, процессные, институциональные инновации. Стратегии при освоении инноваций.
38	Технико-экономические расчеты в инновационном менеджменте.
39	Структура инновационной модели энергоснабжения
40	Энергосберегающие системы очистки выбросов, сбросов, а также в технологиях обезвреживания и утилизации твердых отходов основных отраслей промышленности и коммунального сектора
41	Оценить в процентном соотношении внедрение в повседневную жизнь энергосберегающих технологий (класс А энергосбережения бытовой техники, светодиодные лампы и т.д)
42	Интеллектуальные системы электроснабжения: назначение, особенности, перспективы применения

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	зачет	«зачтено»	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта
		«не зачтено»	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Водовозов А.М.	Микроконтроллеры для систем автоматики	Учебное пособие	2022	ЭБС «IPRbooks»
2	Мастепаненко М. А., Воротников И. Н., Шарипов И. К., Аникуев С. В.	Моделирование в электроэнергетике	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
3	Иванов В. Н.	Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем	Учебник	2017	ЭБС «IPRbooks»
4	Ульященко Г.М.	Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
5	Ергин Д.	В поисках энергии : ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Корчин О. П.	Инновационный менеджмент	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2	Вахнина В. В., Черненко А. Н.	Системы электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	Вахнина В. В., Черненко А. Н.	Проектирование систем электрообеспечения	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
4	Петренко Ю. Н.	Программное управление технологическими комплексами в энергетике	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	PSCAD Educational License	Акт п/п от 26.08.2019 (Гос. Контракт 839 от 20.08.2019), бессрочная
4	MathCAD	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-609)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор, процессор, жалюзи
3	Лаборатория "Цифровое моделирование в электроэнергетике» Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-601)	Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры