

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ВИМ»
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по образовательной и
редакционно-издательской деятельности

Ю.С. Ценч

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Современные проблемы электроэнергетики

(индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки	<u>13.04.02 Энергоэнергетика и электротехника</u> <i>(код и наименование)</i>
Уровень образования	<u>высшее - магистратура</u> <i>(высшее - магистратура/подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура))</i>
Направленность	<u>Электроснабжение</u> <i>(наименование профиля подготовки)</i>
Форма обучения	<u>очная</u> <i>(очная, заочная)</i>

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины
разработана

д.т.н., доцент Виноградов А.В.
(степень, звание, ФИО)

Рабочая программа дисциплины
рассмотрена и принята на
заседании кафедры
общенаучных и специальных
дисциплин

Протокол № 2 от « 15 » апреля 2024 г.

Руководитель магистерской
программы

Вино
(подпись) к.т.н. Виноградова А.В.
(ФИО)
« 15 » апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела образования

Е.С.
(подпись) Курбанова Е.С.
(ФИО)
« 15 » апреля 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Роль дисциплины в формировании компетенций	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Формирование компетентностной траектории обучения по дисциплине	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
6. Программное обеспечение необходимое для освоения дисциплины	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (фонд оценочных средств)	13
9. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	15

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.В.01 «Современные проблемы в электроэнергетике» для подготовки магистров по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность - Электроснабжение.

Цель освоения дисциплины (модуля): дисциплина позволяет получить сведения о текущем состоянии, проблемах, тенденциях и стратегии развития электроэнергетики, приобретение магистрантами навыков самостоятельного выявления проблем, возникающих при функционировании объектов электроэнергетики, и понимания тенденций и направлений развития электроэнергетики. Дисциплина является профилирующей для студентов энергетических специальностей, способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитию способности: к самоорганизации и самообразованию; применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования; готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Место дисциплины (модуля) в учебном плане: дисциплина (модуль) Б1.В. 01 Современные проблемы энергетики включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана для подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника), дисциплина осваивается в I семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ПК-2.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Условия развития электроэнергетики.

Раздел 2. Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часов (4 зачетных единицы)

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.01 Современные проблемы энергетики является получение сведений о текущем состоянии, проблемах, тенденциях и стратегии развития электроэнергетики, приобретение магистрантами навыков самостоятельного выявления проблем, возникающих при функционировании объектов электроэнергетики, и понимания тенденций и направлений развития электроэнергетики. Дисциплина является профилирующей для студентов энергетических специальностей, способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.01 Современные проблемы энергетики включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана для подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника), дисциплина осваивается в 1 семестре.

Материалы дисциплины основываются на знаниях, полученных в ходе изучения (параллельно в том же семестре) дисциплины Б1.В.02 «Электропотребители и применение электроэнергии в АПК».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, применяются студентами в ходе изучения дисциплин Б1.В.04 Энергосбережение и возобновляемая энергетика в АПК, Б1.В.03 Системы централизованного электроснабжения объектов АПК, а также в процессе прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 Современные проблемы энергетики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Роль дисциплины в формировании компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов соответствующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, представленных в Таблице 1.

Таблица 1

Перечень компетенций, необходимых для освоения дисциплины Б1.В. 01
Современные проблемы энергетики

Код компетенции выпускника	Наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора компетенции выпускника	Код и наименование дескрипторов (планируемых результатов обучения выпускников)
ПК-2	Способен проводить экспертизу, выбирать оптимальные технические решения из существующих и осуществлять проектирование узлов и устройств, разработку технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения	ПК-2.1 Анализ научно-технической документации, определение, на её основе, перспективных направлений, составление проектов развития, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем электроснабжения	ПК-2.1.1 Выполнение обзоров литературы, патентного поиска, выбор рациональных технических решений для систем электроснабжения.
			ПК-2.1.2 Подготовка планов и технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения

4. Содержание дисциплины

Дисциплина В1.В.01 Современные проблемы энергетики в соответствии с учебным планом осваивается на I курсе в I семестре. Форма промежуточного контроля результатов освоения дисциплины: экзамен.

4.1. Формирование компетентностной траектории обучения по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Таблица 2

Компетенции	Индикаторы	Дескрипторы	Содержание	Трудоемкость занятий по видам учебной работы				
				Л	ПЗ	ПКР	СР	Итого
ПК-2. Способен проводить экспертизу, выбирать оптимальные технические решения из существующих и осуществлять проектирование узлов и устройств, разработку технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения	ПК-2.1 Анализ научно-технической документации, определение, на её основе, перспективных направлений, составление проектов развития, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем электроснабжения	ПК-2.1.1 Выполнение обзоров литературы, патентного поиска, выбор рациональных технических решений для систем электроснабжения.	Раздел 1. Условия развития электроэнергетики.	6	2		34	59
		ПК-2.1.2 Подготовка планов и технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики.	4	12		45	44
Экзамен (контактная работа на промежуточном контроле)							41	41
Итого по дисциплине				10	14	41	79	144

4.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№	Наименование темы	Вид учебной деятельности	Дескрипторы	Кол-во часов
1	Раздел 1: Условия развития электроэнергетики. Тема 1. История, цели и задачи энергетики, направления развития и современное состояние. Системы электроснабжения и энергосистемы, ограничения в развитии и движущие факторы, методология развития. Системы электроснабжения и энергосистемы,	Лекция №1. Цели и задачи энергетики, направления развития и современное состояние. Системы электроснабжения и энергосистемы, ограничения в развитии и движущие факторы, методология развития. История развития электроснабжения сельского хозяйства.	ПК-2.1.1	1
		Самостоятельная работа 1. Закон об электроэнергетике. Закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные	ПК-2.1.1	8

	ограничения в развитии и движущие факторы, методология развития	законодательные акты Российской Федерации.		
2	Раздел 1: Условия развития электроэнергетики. Тема 2. Способы получения электроэнергии, основные виды электростанций и особенности их работ. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Понятие условного топлива и его применение.	Лекция 2. Способы получения электроэнергии, основные виды электростанций и особенности их работы. Традиционные и нетрадиционные источники энергии	ПК-2.1.1	1
		Самостоятельная работа 2. Энергетическая программа и стратегия развития электроэнергетики России на период до 2035 года. Концепция технической политики России. Современное состояние генерации в России. Перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ).	ПК-2.1.1	8
		Практическая работа 1. Изучение потенциала использования ВИЭ	ПК-2.1.1	2
3	Раздел 1: Условия развития электроэнергетики. Тема 3. Возобновляемая энергетика	Лекция №3. Возобновляемая энергетика. Источники электроэнергии для автономных систем электроснабжения	ПК-2.1.1	1
		Самостоятельная работа 3. Энергетические и технологические возможности и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.	ПК-2.1.1	8
4	Раздел 1: Условия развития электроэнергетики. Тема 4. Современное состояние и перспективы развития энергетики России	Лекция №4. Современное состояние и перспективы развития энергетики России	ПК-2.1.1.	1
		Самостоятельная работа 4. История развития электроэнергетики России. Основные этапы формирования ЕЭС России. Реформирование электроэнергетики России. Этапы и итоги реструктуризации электроэнергетической отрасли. Структура конкурентного рынка электроэнергии в России. Современное состояние мировой, российской и региональной электроэнергетики	ПК-2.1.1.	10
5	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики Тема 5. Актуальные вопросы развития энергообеспечения АПК. Понятие эффективности систем электроснабжения.	Лекция №5. Актуальные вопросы развития энергообеспечения АПК. Понятие эффективности систем электроснабжения. Показатели надёжности электроснабжения потребителей.	ПК-2.1.2	1
		Практическое занятие № 2. Особенности электрических сетей разного назначения и уровня напряжения Практическое занятие № 4.	ПК-2.1.2	2

		Показатели эффективности систем электроснабжения		
		Самостоятельная работа 5. Современное состояние надежности электроэнергетики. Старение оборудования и его влияние на надежность ЭЭС. Нормативные правовые акты, регулирующие отношения по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах энергоснабжения.	ПК-2.1.2	6
6	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики Тема 6. Показатели надежности электроснабжения потребителей, особенности электрических сетей разного назначения и уровня напряжения. Структура времени перерывов в электроснабжении, несоответствия качества электроэнергии, осуществления технологических присоединений. Ущерб от перерывов в электроснабжении, несоответствия качества электроэнергии, превышения времени осуществления технологических присоединений	Лекция №6 Структура времени перерывов в электроснабжении, несоответствия качества электроэнергии, осуществления технологических присоединений Структура ущербов от перерывов в электроснабжении, несоответствия качества электроэнергии, превышения времени осуществления технологических присоединений	ПК-2.1.2	1
		Практическое занятие № 3. Расчёт ущербов от перерывов в электроснабжении, несоответствия качества электроэнергии, превышения времени осуществления технологических присоединений.	ПК-2.1.2	2
		Самостоятельная работа 6. Надежность электроснабжения потребителей. Методы расчёта, способы повышения. Конструкции электрических сетей разного назначения и классов напряжения. Методы исследования надежности ЭЭС. Причины отключений, несоответствия качества электроэнергии, задержек осуществления технологических присоединений в системах электроснабжения. Последствия от перерывов в электроснабжении, несоответствия качества электроэнергии, превышения времени осуществления технологических присоединений. Методы расчёта, способы сокращения. Требования, предъявляемые к участникам оптового и розничного рынков.	ПК-2.1.2	9
7	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики Тема 7.	Лекция №7. Современные концепции развития электрических сетей. Умные сети, мини и микросети. Концепция и принципы управления конфигурацией электрических сетей.	ПК-2.1.2	1
		Практическое занятие № 4. Составление таблиц состояния	ПК-2.1.2	2

	Современные концепции развития электрических сетей. Концепция и принципы управления конфигурацией электрических сетей.	электрических сетей с управляемой конфигурацией. Самостоятельная работа 7. Варианты построения мини – микросетей, нормативная база для их создания. Особенности построения систем электроснабжения в зарубежных странах Оборудование для управления конфигурацией электрических сетей, в том числе коммутационное оборудование, оборудование для регулирования показателей качества электроэнергии.	ПК-2.1.2	9
8	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики Тема 8. Методы контроля и мониторинга в электрических сетях.	Лекция №8. Методы и средства контроля и мониторинга в электрических сетях.	ПК-2.1.2	1
		Практическое занятие № 5. Изучение приборов контроля и мониторинга для электрических сетей.	ПК-2.1.2	2
		Самостоятельная работа 8. Нормативные документы, регламентирующие качество электроэнергии и надёжность электроснабжения. Стратегия цифровой трансформации Россети. Современные устройства мониторинга, контроля и управления в сельских электрических сетях.	ПК-2.1.2	6
9	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики Тема 9. Методы секционирования и резервирования в электрических сетях.	Лекция №9. Методы секционирования и резервирования в электрических сетях.	ПК-2.1.2	1
		Практическое занятие № 6. Применение методик выбора мест и количества устройств секционирования.	ПК-2.1.2	2
		Самостоятельная работа 9. Средства распределённой автоматизации электрических сетей. Характеристики сельских электрических сетей по протяжённости, маркам и сечениям применяемых проводов. Оборудование для секционирования и резервирования.	ПК-2.1.2	9
10	Раздел 2: Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики Тема 10. Технико-экономические механизмы повышения надёжности	Лекция №10. Технико-экономические механизмы повышения надёжности электроснабжения и качества электроэнергии	ПК-2.1.2	1
		Практическое занятие № 6. Методика расчёта обеспечивающих и стимулирующих составляющих эффективности систем электроснабжения	ПК-2.1.2	2

	электроснабжения и качества электроэнергии.	Самостоятельная работа 10. Типовые мероприятия и технологии энергосбережения в системах электроэнергетики. Средства цифровизации электрических сетей. Методы стимулирования энергоснабжающих организаций и потребителей к повышению надёжности электроснабжения и качества электроэнергии. Тарифная политика	ПК-2.1.2	6
Экзамен и контактная работа на экзамене				41
Итого				144

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

№п/п	Автор(ы)	Наименование	Выходные данные, объем	Наличие в библиотеке или адрес доступа на электронный ресурс	Кол-во экземпляров библиотеке
1	Т.А. Исмаилов, Т.А. Рагимова	Современные проблемы электроэнергетики: курс лекций для студентов направления подготовки магистров 130402 «Электроэнергетика и электротехника» / сост.; ФГБОУ ВПО «ДГТУ». – Махачкала: ФГБОУ ВПО «ДГТУ», 2016. – 149 с	ФГБОУ ВПО «ДГТУ», 2016. – 149 с	https://dstu.ru/sveden/files/Kurs_lekcij_Sovremennye_problemy_elektroenergetiki.pdf	-
2	В. Г. Родионов	Энергетика : проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. – М. : ЭНАС, 2010. – 352 с. : ил.	М. : ЭНАС, 2010. – 352 с. : ил.	https://project.orenlib.ru/virtualnaja_vystavka_netradicionnaja_jenergetika/uploads/files/razdel5/rodiонов.pdf	-

Дополнительная литература

№п/п	Автор(ы)	Наименование	Выходные данные, объем	Наличие в библиотеке или адрес доступа на электронный ресурс	Кол-во экземпляров библиотек
1	Под редакцией д.т.н. Виноградова А.В.	Новые решения для сельских электрических сетей: управление конфигурацией. сокращение потерь. обеспечение наблюдаемости / Под редакцией д.т.н. Виноградова А.В. // Монография. – Орёл: изд-во «Картуш», 2024. – 236 с.	Орёл: изд-во «Картуш», 2024. – 236 с.	+	2
2	А.В. Букреев,	Букреев А. В., Виноградов	Орёл: изд-во	+	2

	А.В. Виноградов	А.В. Разработка технических средств обследования электрических сетей сельскохозяйственных объектов / А.В. Букреев, А.В. Виноградов // Монография. – Орёл: изд-во «Картуш», 2023. – 196 с.	«Картуш», 2023. – 196 с.		
3	А.В. Виноградова, А.А. Лансберг, А.В. Виноградов	Энергосистема Орловской области: обзор статистической информации / А.В. Виноградова, А.А. Лансберг, А.В. Виноградов. Под ред. д.т.н. Виноградова А.В. // Монография. – Орёл: изд-во «Картуш», 2023. – 360 с.	Орёл: изд-во «Картуш», 2023. – 360 с.	+	2
4	Виноградов А.В.	Виноградов А.В. Принципы управления конфигурацией сельских электрических сетей и технические средства их реализации. Монография. — Орёл: изд-во «Картуш», 2022. — 392 с.	Орёл: изд-во «Картуш», 2022. — 392 с.	+	2
5	Большев В.Е., Виноградов А.В.	Большев В.Е. Разработка технических средств мониторинга отключений и отклонения напряжения на вводах сельских потребителей : монография / Большев В.Е., Виноградов А.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 205 с.	Саратов : Вузовское образование, 2021. — 205 с.	http://www.iprbo.okshop.ru/104675.html	-
6	Велькин, В. И.	Велькин, В. И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография / В. И. Велькин. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.	Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.	Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография (urfu.ru)	-
7	Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович	Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения: учеб. пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под ред. Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Серия : Авторский учебник).	М. : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с.	+	2

Периодические издания

№ п/п	Наименование	Вид издания	Наличие в библиотеке или адрес доступа на электронный ресурс
1	Журнал «Альтернативная энергетика и экология»	журнал	https://www.isjaee.com/jour
2	Журнал «Электротехнологии и электрооборудование в АПК»	журнал	http://vimtsm.ru/?page_id=6

3	Журнал «Энергосбережение»	журнал	http://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag
4	Журнал Электроэнергия. Передача и распределение.	журнал	https://eepir.ru/

Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование	Адрес доступа	Возможность доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/ Доступ с территории Научно-технической библиотеки ФНАЦ ВИМ	бесплатно, договор от 07.11.2019 №101НЕБ6308 (на 5 лет с последующей пролонгацией)
2	ОАPEN — Open Access Publishing in European Networks — ресурс, представляющий более 1600 полнотекстовых книг в формате pdf по различным отраслям знаний: Society and social sciences; Humanities; Economics, finance, business and management; Law; Mathematics and science; Language; Earth sciences, geography, environment, planning.	http://www.oapen.org/home	бесплатно
3	Национальная информационно-аналитическая система Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	http://elibrary.ru/	бесплатно
4	Университетская информационная система «Россия».	https://uisrussia.msu.ru	бесплатно
5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	http://window.edu.ru	бесплатно
6	База данных Social Science Research Network (SSRN).	http://www.ssrn.info/	бесплатно
7	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science.	http://webofscience.com	бесплатно
8	Библиографическая и реферативная база данных Scopus.	http://www.scopus.com	бесплатно

Методические указания, рекомендации и другие материалы
Не предусмотрено.

6. Программное обеспечение необходимое для освоения дисциплины

Не предусмотрено.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории (компьютерный класс) для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий), текущего контроля, промежуточной аттестации.

Учебные аудитории (компьютерный класс) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФНАЦ ВИМ.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (фонд оценочных средств)

Темы рефератов (текущий контроль)

1. Роль и место электроэнергетики в современном мире.
2. Основные этапы развития электроэнергетики России и их анализ.
3. Основные этапы формирования ЕЭС России. Особенности функционирования на каждом этапе.
4. Преимущества и эффективность ЕЭС России.
5. Реформирование электроэнергетики России, причины и основные результаты.
6. Государственное регулирование в электроэнергетике.
7. Конкурентный сектор электроэнергетики.
8. Современное состояние электроэнергетики РФ.
9. Современное состояние региональной электроэнергетики.
10. Оборудование нового поколения: перспективы и проблемы внедрения.
11. Анализ условий и проблем развития электроэнергетики России.
12. Экологические проблемы электроэнергетики и основные направления решения этих проблем.
13. Проблемы информационной и кибербезопасности электроэнергетической отрасли.
14. Основные положения Энергетической программы и стратегии развития электроэнергетики России.
15. Концепция технической политики России.
16. Проблемы инвестирования развития электроэнергетики.
17. Современное состояние генерации в России.
18. Проблемы гидроэлектроэнергетики и пути развития. Изменение структуры генерирующих мощностей.
19. Развитие тепловых электрических станций
20. Проблемы обеспечения резерва мощности.
21. Основные положения стратегии развития генерирующих мощностей на основе оптимизационных моделей.
22. Основные направления реконструкции и модернизации технического устройства электрических станций.
23. Проблемы и перспективы развития НВИЭ.
24. Особенности использования НВИЭ для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.
25. Современное состояние сельских электрических сетей.

Вопросы для самоподготовки и подготовки к экзамену

1. Цели и задачи энергетики.
2. Направления развития и современное состояние энергетики в мире.
3. Системы электроснабжения и энергосистемы. Основные понятия и определения.
4. Ограничения в развитии и движущие факторы энергетики.
5. Методология развития энергетики.
6. Способы получения электроэнергии.
7. Основные виды электростанций и особенности их работы.
8. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
9. Понятие условного топлива и его применение
10. Возобновляемая энергетика. Понятие и определение возобновляемого источника энергии.
11. Особенности конструкции и применения фотоэлектрических установок.
12. Особенности конструкции и применения биоэнергетических установок.
13. Особенности конструкции и применения ветроэнергетических установок.
14. Особенности конструкции и применения гидроэлектростанций.

15. Современное состояние и перспективы развития энергетики России.
16. Потребление электроэнергии в России. Структура и численные значения. График потребления.
17. Выработка электроэнергии в России. Структура и численные значения. График выработки и график мощности.
18. Актуальные вопросы развития энергообеспечения АПК.
19. Понятие эффективности систем электроснабжения. Модель эффективности.
20. Обеспечивающие и компенсирующие затраты в модели эффективности системы электроснабжения.
21. Основные показатели эффективности системы электроснабжения.
22. Удельные показатели эффективности системы электроснабжения.
23. Факторы, влияющие на показатели эффективности системы электроснабжения.
24. Методы повышения эффективности системы электроснабжения.
25. Понятие надёжности электроснабжения.
26. Показатели надёжности электроснабжения потребителей.
27. Особенности электрических сетей разного назначения и уровня напряжения
28. Структура времени перерывов в электроснабжении,
29. Структура времени несоответствия качества электроэнергии.
30. Структура времени осуществления технологических присоединений.
31. Структура ущербов от перерывов в электроснабжении.
32. Структура ущербов от несоответствия качества электроэнергии.
33. Структура ущербов от превышения времени осуществления технологических присоединений
34. Современные концепции развития электрических сетей.
35. Умные электрические сети.
36. Мини и микросети.
37. Концепция и принципы управления конфигурацией электрических сетей.
38. Понятие наблюдаемости электрических сетей.
39. Понятие управляемости сети
40. Понятие гибкости конфигурации сети
41. Понятие сегментируемости сети
42. Понятие интеллектуализации оборудования сети
43. Понятие интегрированности в экономику.
44. Методы контроля и мониторинга в электрических сетях.
45. Приборы и оборудование контроля и мониторинга в электрических сетях.
46. Основные положения стратегии цифровой трансформации электрических сетей.
47. Методы секционирования и резервирования в электрических сетях.
48. Оборудование секционирования и резервирования в электрических сетях.
49. Техничко-экономические механизмы повышения надёжности электроснабжения и качества электроэнергии.

9. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Оценка	Критерии оценивания на экзамене
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.