Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем
Кафедра электрических станций

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта в задачах энергетики», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по кейс-заданиям. За три дня до проведения экзамена студентам высылается задание через личные сообщения в системе DiSpace. Студенты объединяются в команды по 3-4 человека. Допускается формирование команды из разных групп. Результаты расчётов должны быть оформлены в пояснительной записке и представлены в виде раздаточного материала (в одном экземпляре). Доклад оформляется в любом презентационном ПО (презентация не распечатывается). На защите кейса должно быть чётко обозначено кто выполнял представляемый пункт. Выступление команды должно быть коллективным. После устного доклада преподаватель задает студенту дополнительные вопросы из общего перечня как по ходу выполнения задания, так и теоретические вопросы (п. 4).

Форма кейс-задания

1. Режимные характеристики потребителей электрической энергии.

Для условной схемы электроэнергетической системы определяется состав потребителей в узлах нагрузки по данным табл. В каждом узле может быть только один потребитель.

Суммарная нагрузка системы: …МВт.

Самостоятельно (с обоснованием) определяется долевое участие каждого потребителя в системе. Указываются характерные параметры мощности и электропотребения.

Транзит мощности … МВт.

2. Анализ графика нагрузки энергосистемы.

- Определяется суммарные графики нагрузки для каждого потребителя системы.
- Строится суммарный график нагрузки системы.
- Потери от транзита 10% от передаваемой мощности.
- Потери в сетях 5% от суммарной мощности всех потребителей.
- Случайная составляющая нагрузки системы 2…5%.
- Определяются режимные зоны графика нагрузки: базовая, полупиковая и пиковая.
- Определяется долевое влияние каждого потребителя на характерные величины графика нагрузки.

3. Выбор и размещение резервных мощностей энергосистемы.

- Аварийный резерв 5% максимальной нагрузки системы.
- Нагрузочный резерв 2…5% максимальной нагрузки.
- Определяются возможности станций для несения нагрузочного и аварийного резервов.

4. ***Составление баланса мощности и электроэнергии системы.***

- По данным табл. определяются характерные параметры мощности электростанций.
- Определяется возможное размещение станций в графике нагрузки по его режимным зонам.
- Составляется баланс мощностей для всего графика нагрузки.
- Определяется участие станций в покрытии нагрузки и выдаче необходимой для потребителей выработки электроэнергии.
- Даются графики мощностей станций для суточного периода.
- Определяется баланс электроэнергии для рассматриваемых суток.
- Определяется вид системы (избыточная или дефицитная).
- Делаются выводы по режимам ЭЭС при обеспечении балансов мощности и энергии.

5. ***Формирование трасс потоков мощности в системе на основе принципа адресности.***

Сделать вывод и пояснить возможность применения принципа адресности в рассматриваемой схеме.

6. ***Анализ энергоэффективности.***

Провести анализ положения России в вопросах энергоэффективности в мировом сообществе.

7. ***Прогнозирование суточного графика нагрузки энергосистемы.***

Сформулировать основные положения по прогнозированию суточного графика нагрузки, в том числе и его составляющих.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении

задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Системы искусственного интеллекта в задачах энергетики**»**

1. Общие вопросы

1.1. Электроэнергетические системы и принципы их работы. Требования к электроснабжению потребителей.

1.2. Управление режимами ЭЭС. Иерархичность управления режимами. Средства и системы управления режимами. Автоматизированные системы управления АСУ. Оперативно-диспетчерское управление.

2. Прогнозирование электроэнергии и мощности при планировании режимов функционирования электроэнергетических систем

2.1. Прогнозирование в управлении производством.

2.2. Научные основы прогнозирования.

2.3. Методы прогнозирования.

2.4. Прогнозирование электропотребления и мощности при перспективном планировании развития энергетики.

2.5. Прогнозирование электропотребления при текущем планировании производственной деятельности электроэнергетической системы.

2.6. Принципы статистического моделирования и прогнозирования графиков нагрузки ЭЭС, их структуры и параметров.

2.7. Методика прогнозирования графиков нагрузки.

2.8. Адаптивность статистических моделей прогноза графиков нагрузки.

3. Основы управления энергетическими режимами электростанций и энергосистем

3.1. Эксплуатационные свойства агрегатов и электростанций. Категории мощности. Эксплуатационные свойства электростанций. Экономические оценки различных категорий мощности. Роль ГЭС в повышении экономичности и надежности системы. Характеристики агрегатов и электростанций. Виды энергетических характеристик Энергетические характеристики тепловых станций. Способы получения энергетических характеристик. Статистические характеристики станций. Эквивалентные характеристики станций с учетом потерь мощности.

3.2. Балансы мощности и энергии. Структура балансов мощности и энергии. Участие станций в энергетических балансах. Особенности составления балансов мощности и

энергии. Баланс реактивной мощности. Резервы мощности.

3.3. Качество электрической энергии. Показатели качества электроэнергии. Поддержание качества электроэнергии по частоте. Затраты на содержание частотного резерва. Плановое регулирование мощности агрегатов и станций. Регулирование качества электроэнергии по напряжению. Затраты на подержание качества электроэнергии по напряжению.

3.4. Потребление электрической энергии. Потребители электрической энергии. Электроприемники промышленных предприятий. Графики нагрузки потребителей. Показатели электропотребления и мощности потребителей. Нагрузка энергосистемы. Прогнозирование нагрузки и электропотребления.

3.5. Режимы энергосистем и коммерческие задачи энергетических предприятий. Бизнес предприятий энергетики. Адресное распределение потоков и потерь мощности.