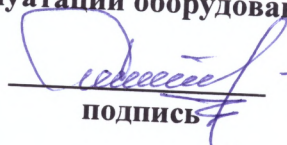


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Аюединович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2021.03.11 10:25
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«СОГЛАСОВАНО»

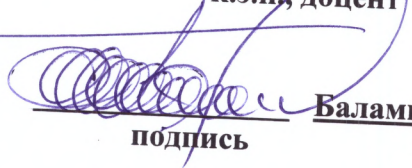
**Заместитель начальника
Махачкалинских городских сетей по
эксплуатации оборудования – АО «ДСК»**


_____ **Алижанов Х.Д.**
подпись Ф.И.О.

_____ 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

**И.о проректора по УР
к.э.н., доцент**


_____ **Баламирзоев Н.Л.**
подпись Ф.И.О.

_____ 2021 г.

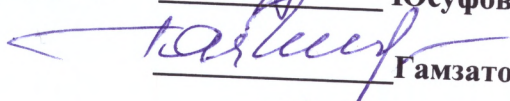
ПРОГРАММА

**Итогового государственного междисциплинарного экзамена
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электроэнергетические системы и сети»
Факультет «Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики»**

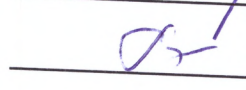
Декан факультета ФКТВТиЭ, к.т.н., доцент


_____ **Юсуфов Ш.А.**

Зав. кафедрой ЭЭиВИЭ, к.э.н


_____ **Гамзатов Т.Г.**

Начальник УО


_____ **Магомаева Э.В.**

ПРОГРАММА

Итогового государственного междисциплинарного экзамена для студентов направления 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» профиля – «Электроэнергетические системы и сети»

Целью итогового государственного междисциплинарного экзамена по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» является проверка и подкрепление знаний, полученных в процессе обучения. В программу итогового государственного междисциплинарного экзамена включены вопросы по следующим дисциплинам:

- 1. Электрические станции и подстанции.**
- 2. Электроэнергетические системы и сети.**
- 3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.**
- 4. Техника высоких напряжений.**
- 5. Электроснабжение.**
- 6. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике.**
- 7. Надежность электроэнергетических систем.**
- 8. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии.**
- 9. Автоматизация процессов обработки информации и управления электроэнергетике.**
- 10. Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике.**
- 11. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения.**
- 12. Энергосбережение.**
- 13. Силовая электроника.**
- 14. Алгоритмы задач в электроэнергетике.**
- 15. Электрические машины.**
- 16. Энергоаудит в энергетике.**

Электроэнергетические системы и сети.

1. Структура и основные элементы энергосистем. Общая характеристика электрических систем и сетей. Основные понятия и определения.
2. Схемы электрических сетей и систем. Общие принципы построения схем электрических сетей. Схемы районных электрических сетей.
3. Конструкция воздушных и кабельных линий электропередачи.
4. Схемы замещения и параметры двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов.
5. Потери мощности и энергии в ЛЭП и трансформаторах.
6. Потеря и падение напряжения. Векторная диаграмма линии электропередачи.
7. Режимы нейтрали систем электроснабжения напряжением до 1 кВ. Достоинства и недостатки различных режимов нейтрали.
8. Основные экономические показатели электрических сетей.
9. Компенсация реактивной мощности. Выбор мощности и места установки компенсирующих устройств.
10. Способы повышения надежности электроснабжения потребителей. Возможности повышения надежности при проектировании электрических сетей.
11. Регулирование частоты и активной мощности в электроэнергетической системе.
12. Основные уравнения, определяющие режим линии электропередачи. Линия без потерь. Режим натуральной мощности.
13. Расчет и обоснование величины номинального напряжения электрической сети.

Автоматизация процессов обработки информации.

1. Понятие «информация». Требования к информации.
2. Применение микропроцессорной техники в системах сбора и обработки информации.
3. Общая структура систем сбора, обработки и передачи информации.
4. Первичные средства сбора информации.
5. Помехоустойчивое кодирование информации.
6. Каналы и линии связи.
7. Частотное и временное разделение каналов связи.
8. Специфика электроэнергетики как отрасли.
9. Средства телемеханики, применяемые в ССПОИ.
10. Модуляция сигналов.

Электроснабжение.

1. Системы электроснабжения, электроустановки, электроприемники.
2. Показатели качества электрической энергии.
3. Виды нагрузок. Графики нагрузок электроснабжения.
4. Термины и определения: энергосистема, электроэнергетическая система, система электроснабжения, независимый источник питания, центр питания, ГПП, РП, ТП, внешнее и внутреннее электроснабжение.
5. Категории потребителей.
6. Выбор числа и мощности трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.

7. Классификация систем освещения. Устройство систем освещения.
8. Выбор сечения проводников. Методы
9. Распределение электроэнергии на 0,4 кВ.
10. Рабочее заземление. Сеть с изолированной нейтралью.

Алгоритмы задач в электроэнергетике.

1. Режимы работы энергосистемы.
2. Расчет установившихся режимов.
3. Схема замещения и граф энергосистемы.
4. Основные матрицы установившегося режима ЭЭС.
5. Точные методы решения СЛАУ.
6. Итерационные методы решения СЛАУ.
7. Оптимизационные задачи. Критерии оптимальности в электроэнергетике.
8. Транспортная задача в электроэнергетике.
9. Задача оптимального распределения реактивной мощности в энергосистеме.
10. Задача оптимального распределения активной мощности в энергосистеме.

Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике.

1. Действие электрического тока на организм человека.
2. Организационные и технические мероприятия по электробезопасности.
3. Группы допуска по электробезопасности.
4. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.
5. Виды персонала в электроустановках.
6. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
7. Защитное заземление.
8. Защитное зануление.
9. Защитное отключение
10. Электробезопасность при тушении пожаров в электроустановках.
11. Порядок оказания первой помощи при электротравме.
12. Виды поражений электрическим током.

Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергии

1. Ветроэнергетические установки.
2. Солнечные фотоэлектрические электростанции.
3. Солнечные тепловые электростанции.
4. Гибридные энергоустановки.
5. Биотопливные установки.
6. Тепловые насосы.
7. Геотермальные электростанции.
8. Малая гидроэнергетика.
9. Специфика подключения энергоустановок на базе ВИЭ к промышленным электрическим сетям.
10. Промышленные накопители электрической энергии.

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

1. Что такое электромагнитная совместимость (ЭМС)? Что понимается под электромагнитной помехой?
2. Классификация электромагнитных помех.
3. Почему в энергосистеме должен соблюдаться баланс мощностей?
4. Уровни помех. Помехоподавление.
5. Какова природа импульсов напряжения?
6. Что такое временное перенапряжение?
7. Что такое провал напряжения?
8. Что такое колебания напряжения?
9. Как колебание напряжения проявляется через явление фликера?
10. Что такое несинусоидальность напряжения?
11. Какое влияние оказывает несинусоидальность напряжения на работу электроприемников?
12. Что такое несимметрия напряжения?
13. Каковы задачи контроля и анализа качества электроэнергии.

Надежность электроэнергетических систем

1. Какими показателями оценивается надежность электроснабжения?
2. Чем отличаются понятия безотказности и работоспособности?
3. Понятие отказа в теории надежности.
4. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы
5. Резервирование элементов системы.
6. Методы повышения надежности.
7. Как статистически определяется частота отказов элементов систем электроснабжения?
8. Как определяется для оборудования наработка на отказ?
9. Расчет надежности системы последовательных элементов.
10. Как проводится анализ надежности системы с параллельным соединением элементов?
11. В результате каких процессов возникает ущерб от ненадежности?
12. С какой целью электроприемники в электрических системах подразделяются на категории по надежности?

Электрические станции и подстанции

1. Общие сведения об энергосистемах.
2. Конструкция и номинальные параметры силовых трансформаторов.
3. Общие сведения о силовых трансформаторах.
4. Синхронные генераторы системы охлаждения и системы возбуждения генераторов.
5. Системы охлаждения трансформаторов.
6. Общие сведения о коротких замыканиях. Методы расчета к.з.
7. Коммутационные аппараты до 1000В
8. Коммутационные аппараты выше 1кВ
9. Измерительные трансформаторы тока и напряжения
10. Схемы электрических соединений РУ.
11. Асинхронный режим синхронного генератора, его опасность.
12. Синхронный генератор, его сопротивления, формулы для расчета индуктивного и активного сопротивлений в именованных и относительных единицах для определения токов КЗ.

Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения

1. Понятие и значение ДЭП СВН.
2. Конструкция фазы линий СВН.
3. Некомпенсированные линии СВН переменного тока.
4. Виды математических моделей линий СВН.
5. Компенсированные линии СВН переменного тока.
6. Расчеты нормальных и аварийных режимов линий СВН
7. Потери энергии и активной мощности в линиях СВН
8. Режим одностороннего включения протяженной линии СВН
9. Пропускная способность передачи СВН и способы ее повышения
10. Гибкие линии переменного тока
11. Электропередачи и вставки постоянного тока
12. Основное оборудование преобразовательных подстанций

Энергосбережение

1. Энергия. Классификация. Основные понятия и определения. Единицы измерения энергии.
2. Энергосбережение. Задачи и последствия. Основные пути его осуществления.
3. Электрические и тепловые сети, потери при транспортировке.
4. Энергоэффективное освещение.
5. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях.
6. Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов.
7. Структура потерь электрической энергии в системе электроснабжения потребителей (коэффициент мощности и способы его повышения (естественная, искусственная компенсация реактивной мощности).
8. Коэффициент загрузки оборудования и его влияние на потери электрической энергии и мощности (на примере асинхронных двигателей и трансформаторов).
9. Экономичный режим работы трансформаторов.
10. Значение процессов аккумуляции. Методы.
11. Выработка и использование тепловой и других видов энергии на МСЗ. Вторичные энергоресурсы.
12. Тепловые потери в деталях строений. Эффективная теплоизоляция сооружений. Коэффициент теплопередачи.

Техника высоких напряжений

1. Разряды в газах. Ионизационные процессы в газе и виды ионизации
2. Конфигурация электрических полей. Лавина электронов
3. Коронный разряд. Потери энергии при коронировании
4. Пробой жидких диэлектриков
5. Пробой твердой изоляции
6. Изоляция. Разряд в воздухе на поверхности изоляторов.
7. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики
8. Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты.
9. Защита от прямых ударов молнии.
10. Защита от вторичных воздействий молний.
11. Высоковольтные испытания установки промышленной частоты.

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических сетей

1. Трехфазное АПВ на линиях с двусторонним питанием.
2. Основные требования к схемам АВР. Принцип действия АВР.
3. Основные принципы построения противоаварийной автоматики.
4. Автоматическое регулирование напряжения в электрических сетях.
5. Автоматический регулятор напряжения трансформаторов.
6. Управление батареями конденсаторов.
7. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности, общие сведения.
8. Микропроцессорные автоматические синхронизаторы.
9. Микропроцессорные комплексы и терминалы (релейная защита и автоматика собственных нужд (6-35кВ)).
10. Микропроцессорная автоматика ограничения повышения напряжения и устройства определения мест повреждений.
11. Микропроцессорная автоматика управления возбуждением и мощностью асинхронизированного генератора.
12. АЧР и ЧАПВ, автоматика включения резерва (релейная защита и автоматика собственных нужд (6-35кВ)).
13. Особенности микропроцессорной автоматики дозирования и запоминания противоаварийных управляющих воздействий.
14. Для чего в сети устанавливают источники реактивной мощности (ИРМ)?

Силовая электроника

1. Тиристоры.
2. Основные характеристики инверторов
3. Мостовой широтно-импульсный преобразователь.
4. Однофазные автономные инверторы.
5. Биполярные транзисторы.
6. Силовые полупроводниковые диоды.
7. Полевые транзисторы.

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В соответствии с п. 5.2 ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника в результате освоения ООП выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В соответствии с п. 5.3 ФГОС ВО направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника выпускник программы бакалавриата должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

В соответствии с п. 5.4 ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника в результате освоения ООП выпускник должен обладать следующими выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

- **проектно-конструкторская деятельность:**
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- **производственно-технологическая деятельность:**
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);

- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса(ПК-8);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила технической безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);
- **монтажно-наладочная деятельность:**
- способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);
- готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК12);
- способностью участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13);
- **сервисно-эксплуатационная деятельность:**
- способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15);
- готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по западной методике (ПК-16);
- готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-17);
- **организационно-управленческая деятельность:**
- способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей (ПК-18);
- способностью к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-19);
- способностью к решению задач в области организации и нормирования труда (ПК-20);
- готовностью к оценке основных производственных фондов (ПК-21).
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ПК-22
- готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат ПК-23
- способностью использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области ПК-24
- способностью оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций (ПК-25);
- готовностью обосновывать технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения ПК-26
- готовностью участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники ПК-27
- способностью рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов ПК-28
- способностью рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов ПК-29
- способностью использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока ПК-30

- способностью разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов ПК-31.

Критерий оценки

1. **85 - 100 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает (описывает) четко, умеет оценивать факты, обосновывать (приводит) выводы, самостоятельно рассуждает и приводит разъяснения материала в логической последовательности (соответствует оценке «отлично»).
2. **70 - 84 баллов** - студент понимает пройденный материал, отвечает (описывает) четко всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает (разъясняет), отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности и ошибки (соответствует оценке «хорошо»).
3. **56 - 69 баллов** - студент понимает пройденный материал, отвечает (описывает), оценивает факты, обосновывает не все основные выводы, в ответах допускает ошибки (соответствует оценке «удовлетворительно»).
4. **<= 56 баллов** - студент понимает не весь пройденный материал, путается в разъяснениях (в описаниях), не может обосновывать (не приводит обоснованные) основные выводы, чувствуется механическое заучивание материала (имеются отрывистые записи) (соответствует оценке «неудовлетворительно»).

Требования к проведению ИГМЭ

Итоговый государственный междисциплинарный экзамен (ИГМЭ) проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

ИГМЭ проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на ИГМЭ, рекомендаций обучающимся, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к ИГМЭ. Перед ИГМЭ проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу ИГМЭ (предэкзаменационная консультация).

Приказ по университету о допуске студентов к государственной итоговой аттестации, подготовленной факультетом (филиалами), должен быть зарегистрирован в канцелярии не позднее, чем за 5 дней до начала проведения ИГМЭ.

Экзаменационные билеты к ИГМЭ разрабатываются выпускающей кафедрой, подписываются деканом факультета, согласовываются с председателем ГЭК и утверждаются проректором по учебной работе не позднее 2-х недель до начала экзамена.

ИГМЭ проводится в устной, письменной или устно-письменной форме (когда студент представляет письменный ответ, а затем отвечает устно).

Продолжительность ИГМЭ на одного студента, как правило, не должна превышать 45 минут. Студент кратко излагает ответы на специальных бланках. На публичное сообщение государственной экзаменационной комиссии студенту предоставляется не более 20 минут.

Требования к выпускнику предъявляемые ФГОС ВО по направлению 13.03.02

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие универсальные компетенции: системное и критическое мышление, разработка и реализация проектов, командная работа и лидерство, коммуникация, межкультурное взаимодействие, самоорганизация и саморазвитие, безопасность жизнедеятельности. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе

при возникновении чрезвычайных ситуаций 10 ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа бакалавриата должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции: информационная культура, фундаментальная подготовка и теоретическая и практическая профессиональная подготовка.

Профессиональные компетенции, устанавливаемые программой бакалавриата, формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки, иных источников.

Особенности проведения государственных аттестационных испытаний для обучающихся из числа инвалидов

1. Для обучающихся из числа инвалидов форма проведения государственных аттестационных испытаний устанавливается университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).
2. Обучающиеся должны не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием их индивидуальных особенностей.
3. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).
4. При проведении государственных аттестационных испытаний обеспечивается соблюдение следующих общих требований:
 - Допускается присутствие в аудитории во время сдачи государственного аттестационного испытания большего количества обучающихся из числа инвалидов, а также проведение государственного аттестационного испытания для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при сдаче государственного аттестационного испытания.
 - Если присутствует большое количество обучающихся и это создает для них трудности, то государственные аттестационные испытания проводятся в отдельной аудитории, количество обучающихся в одной аудитории не должно превышать 12 человек.
5. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:
 - продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимой в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственный экзамен, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительность выступления, обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

По заявлению обучающегося университет обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников университета или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, членами ГЭК); обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения государственного аттестационного испытания; обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе сдачи государственного аттестационного испытания пользоваться необходимыми им техническими средствами.

Список литературы:

СТО 56947007-29.240.034-2009 Руководящие указания по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах
 СТО 56947007- 25.040.40.227-2016 Типовые технические требования к функциональной структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами подстанций Единой национальной электрической сети (АСУ ТП ПС ЕНЭС)

1	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке : монография / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л. Борошнин, А. О. Филиппов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2119-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75512
2	Митрофанов, С. В. Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-1205-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/97963
3	Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-2753-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118056
4	Краснов, И. Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях : учебное пособие / И. Ю. Краснов. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45143
5	Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147311
6	Савина, Н. В. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2014 — Часть 1 : Электроэнергетические системы и сети — 2014. — 177 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156464
7	Солдатов, В. А. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / В. А. Солдатов. — пос. Караваяево : КГСХА, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133726

8	Николаева, С. И. Электроэнергетические сети и системы : учебное пособие / С. И. Николаева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112351
9	Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / составители Ю. Г. Кононов [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155181
10	Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168533
11	Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/9469
12	Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169029
13	Шилин, А. Н. Надежность электроснабжения : учебно-методическое пособие / А. Н. Шилин, А. Г. Сошинов, О. И. Елфимова. — Волгоград : ВолГТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-9948-3271-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157260
14	Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107236
15	Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117768
16	Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4680-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140747
17	Савина, Н. В. Качество электроэнергии : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2014. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156466
18	Малая энергетика и когенерация : учебное пособие / составители А. Л. Иванов, В. В. Максимов. — Омск : СибАДИ, 2020. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163743
19	Казанцев, В. П. Общая энергетика : учебное пособие / В. П. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 271 с. — ISBN 978-5-398-00221-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160417
20	Лукутин, Б. В. Силовые преобразователи в электроснабжении : учебное пособие / Б. В. Лукутин, С. Г. Обухов. — Томск : ТПУ, 2013. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45147

21	Встовский, А. Л. Электрические машины : учебное пособие / А. Л. Встовский. — Красноярск : СФУ, 2013. — 464 с. — ISBN 978-5-7638-2518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108574
22	Дансюрюн, Д. Х. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / Д. Х. Дансюрюн. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156176

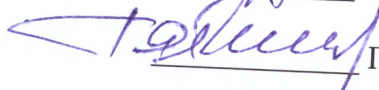
Перечень дисциплин и вопросов по итоговому государственному междисциплинарному экзамену рассмотрен на заседании кафедры «Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии» - протокол №7 от 06.03 2021г.

Декан факультета ФКТВТиЭ, к.т.н., доцент



Юсуфов Ш.А.

Зав. кафедрой ЭЭиВИЭ, к.э.н



Гамзатов Т.Г.