

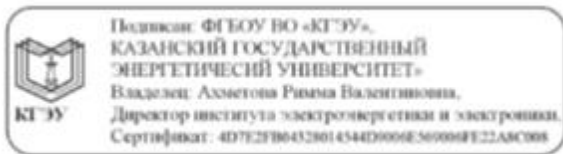


КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

«__» _____ 2020 г.

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Режимы работы электрооборудования станций и подстанций

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Электроустановки электрических станций и подстанций

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал:

доцент, к.т.н _____ Кубарев Артем Юрьевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрические станции им В.К. Шибанова, протокол 27 от 27.10.2020 г. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020.

Зам. директора ИЭЭ _____ Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

формирование критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявления приоритетов решения задач; исследование причин возникновения аварийных ситуаций на электрических станциях, разработка предложений по ликвидации аварий и их предупреждению;

формирование исследовательских навыков при рассмотрении режимных параметров электрических станций и подстанций, разработка планов, программ и методик проведения исследований; анализ результатов, синтез, знание процессов обеспечения качества испытаний и сертификации с применением проблемно-ориентированных методов; воспитание научного мировоззрения, формирование инженерного мышления.

Задачами освоения дисциплины являются: исследование причин возникновения аварийных ситуаций на электрических станциях, разработка предложений по ликвидации аварий и их предупреждению; формирование и развитие навыков определения режимов работы электрооборудования электрической системы в целом; воспитание научного мировоззрения, формирование инженерного мышления.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Готовность организовывать специализированные наблюдения оборудования в процессе эксплуатации электроэнергетического оборудования электростанций/Способен управлять проектами модернизации электроустановок высокого напряжения электрических станций и подстанций	ПК-2.1 Демонстрирует знания организации специализированных наблюдений оборудования в процессе эксплуатации электроэнергетического оборудования электростанций /Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	<i>Знать:</i> –особенности нормальных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций –особенности аномальных и аварийных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций –причины, приводящие к нарушению нормальных режимов электрооборудования электрической сети в целом; <i>Уметь:</i> проводить расчет: –установившихся режимов на электрических станциях и подстанциях –переходных и аварийных режимов на электрических станциях и подстанциях –запаса устойчивости; <i>Владеть:</i> Основами анализа режимов электрических систем, как в установившихся режимах, так и при возмущениях Современными средствами расчёта с использованием компьютерных программ на языке программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Режимы работы электрооборудования станций и подстанций относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Кодкомпетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1		Нормативно-техническое обеспечение диагностики оборудования электрических станций и подстанций Нормативные и руководящие документы на электрических станциях и подстанциях Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях
ПК-1	Нормативно-техническое обеспечение диагностики оборудования электрических станций и подстанций Нормативные и руководящие документы на электрических станциях и подстанциях Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях	
ПК-2	Информационные технологии на электрических станциях и подстанциях	
ПК-2		Информационные технологии на электрических станциях и подстанциях

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 128 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	128	128
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно-рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к экзамену					
Раздел 1. Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов на электрических станциях													
1. Начальный разворот (метод разгонного двигателя, асинхронный способ, частотный пуск, комбинированный метод). Синхронизация. Набор нагрузки. Использование генераторов в режиме синхронного компенсатора. Режимы работы синхронного компенсатора и обратимых агрегатов на ГАЭС. Основные соотношения и векторные диаграммы. Работа генератора при разных активных нагрузках и постоянных значениях тока возбуждения и напряжения.	3	6	4	4				1 4	ПК-2.1 - Л1.1 31, ПК-2.1 - Л2.3 У1, ПК-2.1 - Л2.1 В1 Л2.2		К н т Р	15	
возбуждения и постоянных значениях активной нагрузки. Диаграмма мощности. Карта допустимых нагрузок. Влияние напряжения и частоты на выдаваемую мощность. Асинхронный режим синхронного генератора. Физический процесс перехода генератора в асинхронный режим. Допустимость асинхронного режима. Несимметричный режим работы синхронного генератора. Перегрузка.													
Раздел 2. Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов на электрических станциях и подстанциях.													

2. Нагрузочные режимы работы силовых трансформаторов . Допустимая нагрузка. Перегрузка трансформатора. Аварийная перегрузка. Коэффициент начальной нагрузки. Коэффициент допустимой систематической перегрузки. Режим Х.Х. и режим К.З. силового трансформатора. Схема замещения и векторные диаграммы трансформатора. Нагрузка трансформаторов при несимметрии в системе. Параллельная работа двухобмоточных трансформаторов Режимы работы автотрансформат оров. Схема замещения. Основные понятия: Трансформаторна я мощность. Электрическая мощность. Типовая мощность. Коэффициент выгодыности. Автотрансформат орные режимы. Трансформаторн ые режимы. Комбинированны е режимы.	3	6	4	4							14	ПК-2.1 - 31, ПК-2.1 - У1, ПК-2.1 - В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3	КнтР	15
--	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	----	---------------------------------------	------------------------	------	----

Раздел 3. Режимы работы механизмов собственных нужд электрических станций и подстанций

3. Рабочие машины системы собственных нужд электростанций. Q-H характеристика. Механические характеристики различных механизмов собственных нужд.. Уравнение изменения момента сопротивления на валу машинного агрегата. Классификация механизмов. Способы регулирования производительности механизмов собственных нужд электрических станций. Динамика	3	6	4								10	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3	КнтР	15
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	----	------------------------	------------------------	------	----

Асинхронные электродвигател и , схема замещения и основные соотношения. Область статической устойчивости асинхронной машины. Кратность максимального и пускового момента, пусковой ток															
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Раздел 4. Режимы работы энергосистем

4. Параллельная работа электростанций энергосистем. Понятия статической и динамической устойчивости. Устойчивость узла нагрузки. Определение предела передаваемой мощности и коэффициента запаса устойчивости простейшей электрической системы.	3	6	4						10	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1	Л1.1, Л2.2, Л2.1, Л2.3	КнтР	15
Промежуточная аттестация												Экз	40
ИТОГО		24	16	8				35		83			100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Начальный разворот (метод разгонного двигателя, асинхронный способ, частотный пуск, комбинированный метод). Синхронизация. Набор нагрузки. Использование генераторов в режиме синхронного компенсатора. Режимы работы синхронного компенсатора и обратимых агрегатов на ГАЭС. Основные соотношения и векторные диаграммы. Работа генератора при разных активных нагрузках и постоянных значениях тока возбуждения и напряжения. Работа генератора при разных токах возбуждения и постоянных значениях активной нагрузки. Диаграмма мощности. Карта допустимых нагрузок. Влияние напряжения и частоты на выдаваемую мощность. Асинхронный режим синхронного генератора. Физический процесс перехода генератора в асинхронный режим. Допустимость асинхронного режима. Несимметричный режим работы синхронного генератора. Перегрузка.	6

2	<p>Нагрузочные режимы работы силовых трансформаторов. Допустимая нагрузка. Перегрузка трансформатора. Аварийная перегрузка. Коэффициент начальной нагрузки. Коэффициент допустимой систематической перегрузки. Режим Х.Х. и режим К.З. силового трансформатора. Схема замещения и векторные диаграммы трансформатора.</p> <p>Нагрузка трансформаторов при несимметрии в системе. Параллельная работа двухобмоточных трансформаторов</p> <p>Режимы работы автотрансформаторов. Схема замещения. Основные понятия: Трансформаторная мощность. Электрическая мощность. Типовая мощность. Коэффициент выгоды. Автотрансформаторные режимы. Трансформаторные режимы. Комбинированные режимы</p>	6
3	<p>Рабочие машины системы собственных нужд электростанций. Q -H характеристика. Механические характеристики различных механизмов собственных нужд. Уравнение изменения момента сопротивления на валу машинного агрегата. Классификация механизмов. Способы регулирования производительности механизмов собственных нужд электрических станций. Динамика электропривода. Уравнение равновесия моментов. Момент инерции. Динамический момент. Механическая постоянная времени агрегата.</p> <p>«Выбег» машинных агрегатов. Процесс самозапуска электропривода системы собственных нужд. Успешность самозапуска. Каскадность самозапуска. Асинхронные электродвигатели, схема замещения и основные соотношения. Область статической устойчивости асинхронной машины. Кратность максимального и пускового момента пусковой ток</p>	6
4	<p>Параллельная работа электростанций энергосистем. Понятия статической и динамической устойчивости. Устойчивость узла нагрузки. Определение предела передаваемой мощности и коэффициента запаса устойчивости простейшей электрической системы.</p>	6
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	<p>Основные соотношения и векторные диаграммы. Работа генератора при разных активных нагрузках и постоянных значениях тока возбуждения и напряжения. Работа генератора при разных токах возбуждения и постоянных значениях активной нагрузки. Диаграмма мощности. Карта допустимых нагрузок.</p>	4
2	<p>Расчёт времени допустимой перегрузки силового трансформатора. Расчёт токораспределения при параллельной работе трёхобмоточных трансформаторов. Расчёт уравнивающей мощности и загрузки при параллельной работе трансформаторов отличающихся номинальными параметрами.</p>	4
3	<p>Расчет группового выбега электродвигателей станции. Расчёт допустимой суммарной мощности неотключаемых электродвигателей при «самозапуске».</p>	4
4	<p>Расчёт предела передаваемой мощности и коэффициента запаса устойчивости простейшей электрической системы</p>	4

Всего	16
-------	----

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Автоматизация расчёта передаваемой генератором мощности в систему	4
2	Анализ режима работы электроустановки на основании прочтения файла данных.	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Режимы работы электрооборудования станций и подстанций" по образовательным программам направления подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника применяются электронные формы обучения

В процессе обучения используются:

-дистанционные курсы (ДК), размещённые на площадке LsMoodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=696>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характер	Компетенция в	Сформированность	Сформированность	Сформированность

истика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков в недостаточной мере для решения практических (профессиональных) задач	компетенция соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенция в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	компетенция полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ванности компетенции (индикатора достижения)	Низкий	Нижесреднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесреднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено

2		Знать				
2.1	<p>– особенности нормальных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций</p> <p>– особенности аномальных и аварийных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций</p> <p>– причины, приводящие к нарушениям нормальных режимов работы основного электрооборудования и электрической сети в целом;</p>	<p>Знает особенности нормальных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; особенности аномальных и аварийных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; причины, приводящие к нарушениям нормальных режимов; электрооборудования и электрической сети в целом. Недопускается ошибок.</p>	<p>Знает особенности нормальных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; особенности аномальных и аварийных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; причины, приводящие к нарушениям нормальных режимов; электрооборудования и электрической сети в целом. Делает незначительные ошибки.</p>	<p>В целом знает особенности нормальных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; причины, приводящие к нарушениям нормальных режимов; электрооборудования и электрической сети в целом. Делает много ошибок.</p>	<p>В целом не знает особенности нормальных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; особенности аномальных и аварийных режимов работы основного электрооборудования электрических станций и подстанций; причины, приводящие к нарушениям нормальных режимов; электрооборудования и электрической сети в целом. Делает грубые ошибки</p>	
Уметь						
	<p>проводить расчет:</p> <p>– установившихся режимов на электрических станциях и подстанциях</p> <p>– переходных и аварийных режимов на электрических станциях и подстанциях</p> <p>– запаса устойчивости;</p>	<p>Умеет проводить расчет: установившихся режимов на электрических станциях и подстанциях; переходных и аварийных режимов на электрических станциях и подстанциях; запаса устойчивости. Не совершает ошибок.</p>	<p>Умеет проводить расчет: установившихся режимов на электрических станциях и подстанциях; переходных и аварийных режимов на электрических станциях и подстанциях; запаса устойчивости. Совершает незначительные ошибки.</p>	<p>В целом умеет проводить расчет: установившихся режимов на электрических станциях и подстанциях; переходных и аварийных режимов на электрических станциях и подстанциях; запаса устойчивости. Совершает множество ошибок.</p>	<p>В целом не умеет проводить расчет: установившихся режимов на электрических станциях и подстанциях; переходных и аварийных режимов на электрических станциях и подстанциях; запаса устойчивости. Совершает грубые ошибки.</p>	

Владеть

	<p>Основами анализа режимов электрических систем, как в установившихся режимах, так и при возмущениях современными средствами расчёта с использованием компьютерных программ и языков программирования.</p>	<p>Владеет основами анализа режимов электрических систем, как в установившихся режимах, так и при возмущениях современными средствами расчёта с использованием компьютерных программ и языков программирования. Недопускает ошибок.</p>	<p>Владеет основами анализа режимов электрических систем, как в установившихся режимах, так и при возмущениях современными средствами расчёта с использованием компьютерных программ и языков программирования. Делает незначительные ошибки.</p>	<p>В целом владеет основами анализа режимов электрических систем, как в установившихся режимах, так и при возмущениях современными средствами расчёта с использованием компьютерных программ и языков программирования. Делает частые ошибки.</p>	<p>В целом не владеет основами анализа режимов электрических систем, как в установившихся режимах, так и при возмущениях современными средствами расчёта с использованием компьютерных программ и языков программирования. Делает грубые ошибки.</p>
--	---	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Васильева С.Г.	Режимы работы электрооборудования станций и	программа, метод. указания и контр. задания для студентов-	Казань: КГЭУ	2005		5

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Аксенов О.А.	Внутризаво- дское электроснаб- жение и режимы	программа, метод. указания и задания на контр. работу и курсовой проект для студентов заочной формы обучения	Казань: КГЭУ	2005	6
2	Роженцова Н. В., Денисова Н. В.	Потребител и электроэнер- гии и режимы их работы	программа, метод. указания и контр. задания для студентов заочной формы обучения	Казань: КГЭУ	2004	7
3	Денисова Н. В., Гумерова Р. Х.	Потребител и электроэнер- гии и режимы их работы	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2004	4

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Электронно-библиотечная система «Лань»</i>	https://e.lanbook.com/
2	<i>Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»</i>	https://ibooks.ru/
3	<i>Электронно-библиотечная система «book.ru»</i>	https://www.book.ru/
4	<i>Энциклопедии, словари, справочники</i>	http://www.rubricon.com
5	<i>Портал "Открытое образование"</i>	http://npoed.ru
6	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Официальный интернет-портал правовой информации</i>	http://pravo.gov.ru	логин-пароль
2	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	http://consultant.ru	логин-пароль
3	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	http://garant.ru	логин-пароль

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	http://elibrary.ru	открытый
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	http://www.rsl.ru	открытый

3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	открытый
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	открытый
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Windows 7 Профессиональная	лицензионное	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис»
2	Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	лицензионное	Договор № 225/10, лицензиар - ЗАО «СофтЛайнТрейд»
3	LMS Moodle	свободно	-
4	Браузер Chrome	свободно	-

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду.
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 25 посадочных мест, 25 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер, интерактивная доска, видекамеры, программное обеспечение)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	27	27
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	15	15
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Консультации (Конс)		
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (Зач с оцен.)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Экз	Экз

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Маргулис С.М.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

«___» _____ 2020 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Режимы работы электрооборудования станций и подстанций

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Электроустановки электрических станций и подстанций

Квалификация

магистр

Оценочные материалы по дисциплине «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-

2 Готовность организовывать специализированные наблюдения оборудования в процессе эксплуатации электроэнергетического оборудования электростанций/Способен управлять проектами модернизации электроустановок высокого напряжения электрических станций и подстанций

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа (кнтр).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				ни-зкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов на электрических станциях	Задачи	ПК-2	0-7	7-9	10-12	12-15
2	Режимы работы силовых трансформаторов и автотран	Задачи	ПК-2	0-7	7-10	10-12	12-15

	сформатов на электрических станциях и подстанциях						
3	Режимы работы механизмов собственных нужд электрических станций и подстанций	Задачи	ПК-2	0-7	8-10	10-12	13-15
4	Режимы работы энергосистем	Задачи	ПК-2	0-8	8-10	10-13	13-15
Всего баллов				0-29	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена</i>		Экзаменационные билеты	0-24	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КНР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам


3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа по разделу «Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов на электрических станциях»
Представление и содержание оценочных материалов	Для каждого варианта контрольного задания 30 вариантов заданий, в соответствии с примером. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номера в журнале группы <i>Перечень заданий контрольной работы</i>

	<p>Задача № 2</p> <p>Дано: Генератор Г связан с системой С двумя повышающими трансформаторами Т-1 и Т-2. Установите, допустимо ли несинхронное включение генератора по возникающему при этом току, величина которого не должна превышать допустимых значений токов короткого замыкания как для генератора Г, так и для каждого из трансформаторов. Параметры энергосети даны.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7-10 баллов;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балл;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи представленные в варианте – 7-8 баллов;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов - 10</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Дается характеристика всех оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение обучения по дисциплине. Зачет проводится в письменной форме. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.</p> <p>По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 10 баллов, базового и продвинутого – 25 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка по усмотрению преподавателя.</p> <p>Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов полученных в течении семестра и баллов полученных на промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры билетов</i></p> <div style="text-align: center;">  <p>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</p> <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</p> <p>КГЭУ высшего образования</p> <p>«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»</p> <p>Институт Электроэнергетики и электроники</p> </div>

	<p style="text-align: center;">Кафедра «Электрические станции»</p> <p style="text-align: center;">Экзамен по дисциплине «Электрические станции и подстанции»</p> <p style="text-align: center;">Билет № 2</p> <p>1. Основные сведения о турбогенераторах на электростанциях. Основные параметры синхронных генераторов и их изменение с ростом единичных мощностей и эффективности охлаждения.</p> <p>2. Общие условия и принципы развития систем электроснабжения крупных городов и мегаполисов. Основные требования к энергосистеме мегаполиса.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Число баллов, которое может получить обучающийся за экзамен без оценки, составляет от 20 до 40.</p> <p>При выставлении баллов учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знание понятий, категорий. 2. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД. 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем <p>От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p>