

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

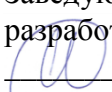
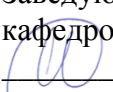



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Переходные процессы

для программы бакалавриата
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электроэнергетика

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Волотковская Наталья Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ,

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  / Семёнов А.С. протокол №_06_ от «22» февраля_2019 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  / Семёнов А.С. протокол №_06_ от «22» февраля_2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / Баишева О.Ю. от «28»_марта_2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №_03_ от «29»_марта_2019 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. «29»_марта_2019 г.

Мирный 2019 г.

1.АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07 Переходные процессы
Трудоемкость 6_з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: В результате изучения вышеназванной дисциплины студенты должны приобрести знания, умения и определенный опыт, необходимые для дальнейшей инженерной деятельности.

Краткое содержание дисциплины: Общие вопросы переходных процессов, Электромагнитные переходные процессы, Математические основы теории устойчивости, Электромеханические переходные процессы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Тип задач профессиональной деятельности: проектный	ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: задачи эксплуатации и проектирования, которые решаются на базе расчетов установившихся режимов; задачи эксплуатации и проектирования, которые решаются на базе расчетов электро-магнитных и электромеханических переходных процессов; –критерии оценки статической и динамической устойчивости энергосистем Уметь: разработать план проведения расчетных экспериментов для определения предельных режимов по апериодической статической устойчивости и напряжению; выполнить расчеты электромеханических	Опрос на занятиях, Тест, Контрольная работа БРС Экзамен, КП

			<p>переходных процессов при заданных возмущениях и проанализировать их с позиции динамической устойчивости</p> <p>Владеть: методами расчёта электромагнитных переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>	<p>ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	<p>Знать: модели элементов энергосистемы, применяемые в расчетах установившихся режимов и переходных процессов, методы определения начальных условий для расчета переходных процессов на базе расчетов установившихся режимов ЭЭС; физические причины, обуславливающие характерные особенности электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах</p> <p>Уметь: подготовить Исходные данные По заданному реальному объекту в соответствии с формальными правилами современных профессиональных программных комплексов</p>	<p>Опрос на занятиях, Тест, Контрольная работа БРС Экзамен, КП</p>

			<p>расчета установившихся и переходных режимов энергосистем отладить расчеты установившегося режима; выполнить расчеты токов короткого замыкания (КЗ) и неполнофазных режимов в заданном районе энергосистемы Владеть: методами анализа переходных процессов ЭЭС</p>	
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Курс изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.07	Переходные процессы в	3	Б1.О.17 Теоретические основы электротехники	Практики ГИА

1.4. Язык преподавания: [русский]

2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.07 Переходные процессы	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	Курсовой работа, 6 семестр	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	6	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т. ч.:	216	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т. ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1. +1.2. +1.3.):		
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	8	16
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т. ч.:	16	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	8	
- лабораторные работы	8	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)		
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	183	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	9	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего	Контактная работа, в часах	Часы
------	-------	----------------------------	------

¹ Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

№		часов									СРС	
			Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
1	Общие вопросы переходных процессов.	51,75	2		2		2					45,75
2	Электромагнитные переходные процессы	51,75	2		2		2					45,75
3	Математические основы теории устойчивости	51,75	2		2		2					45,75
4	Электромеханические переходные процессы	51,75	2		2		2					45,75
	Всего часов	207	8		8		8					183

3.2.Содержание тем программы дисциплины

Тема 1: Общие вопросы переходных процессов.

Общая характеристики дисциплины. Основные понятия и определения. Режимы систем электроснабжения. Причины возникновения переходных процессов. Значимость исследований и расчетов переходных процессов.

Тема 2: Электромагнитные переходные процессы.

Основы электромагнитных переходных процессов. Системы именованных и относительных единиц и их использование. Переходной процесс в радиальной сети, питаемой от источника неизменного напряжения при трехфазном коротком замыкании. переходной процесс притрехфазном коротком замыкании. Переходной процесс при коротком замыкании на шинах трансформатора, синхронного генератора, асинхронного двигателя. Упрощенные методы расчета короткого замыкания. Правило эквивалентности прямой последовательности. Анализ и расчет токов короткого замыкания в сетях без глухого заземления нейтралей трансформаторов. Электромагнитные переходные процессы при форсировке возбуждения и самовозбуждении синхронных машин, коротких замыканиях и сетях низкого напряжения, а так же в сетях с батареями статических конденсаторов, в сетях с длинными линиями.

Тема 3: Математические основы теории устойчивости.

Математические основы теории устойчивости. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений. Теорема Ляпунова об устойчивости. Методы анализа устойчивости «в малом». Второй метод Ляпунова. Понятие о функции Ляпунова. Примеры построения функции Ляпунова и анализ устойчивости «в большом». Численные методы анализа устойчивости.

Тема 4: Электромеханические переходные процессы.

Основы электромеханических переходных процессов. Характеристики мощности генератора, предел передаваемой мощности. Характеристика мощности и устойчивость нагрузки. Статическая устойчивость нерегулируемой электрической системы (электрическая станция – шины бесконечной мощности(ШБМ), двухмашинная система). Статическая устойчивость системы: генератор с автоматической регулировкой возбуждения (АРВ) – ШБМ. Динамическая устойчивость системы: генератор – ШБМ, критерий устойчивости, методы расчета.

Динамическая устойчивость двухмашинной и многомашинной систем. Асинхронные режимы, синхронизация и ресинхронизация. Способы повышения устойчивости. Длительные переходные процессы.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 34 ч, практические занятия – 34 ч, лабораторные занятия – 34ч.

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, работа в MatLab (программирование), применение лабораторных стендов.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

1. Подготовка к лекциям, практическим занятиям и коллоквиумам.
2. Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение лабораторных (практических) работ.
4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе
5. Выполнение домашних заданий
6. Подготовка к промежуточной аттестации.

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие вопросы переходных процессов	Выполнение домашних заданий Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Работа с рекомендованной литературой Поиск учебной информации в Интернете Подготовка к тесту	45,75	Оценка по балльно-рейтинговой системе
2	Электромагнитные переходные процессы	Выполнение домашних заданий Подготовка к	45,75	Оценка по балльно-рейтинговой системе

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа)

		лабораторным и практическим занятиям Работа с рекомендованной литературой Поиск учебной информации в Интернете Подготовка к тесту		
3	Математические основы теории устойчивости	Выполнение домашних заданий Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Работа с рекомендованной литературой Поиск учебной информации в Интернете Подготовка к тесту	45,75	Оценка по балльно-рейтинговой системе
4	Электромеханические переходные процессы	Выполнение домашних заданий Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Работа с рекомендованной литературой Поиск учебной информации в Интернете Подготовка к тесту	45,75	Оценка по балльно-рейтинговой системе
			183	

Лабораторные работы и практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Общие вопросы переходных процессов	Лабораторное занятие и практическое занятие	2	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий. Отчет СРС
2	Электромагнитные переходные процессы	Лабораторное занятие и практическое занятие	2	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий. Отчет СРС
3	Математические основы теории устойчивости	Лабораторное занятие и практическое занятие	2	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий. Отчет СРС
4	Электромеханические переходные процессы	Лабораторное занятие и практическое занятие	2	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.

				Отчет СРС
			8	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Руководящими документами для студентов при изучении дисциплины служат учебная программа, методические указания преподавателя для выполнения контрольной работы, составленные с таким расчетом, чтобы помочь студентам организовать самостоятельную работу и облегчить усвоение дисциплины.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен и курсовой проект.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	5	5
Посещение практических занятий	5	5
РГР №1	5	10
РГР №2	5	15
Контрольный тест	10	15
Контрольный тест	10	15
Сдача СРС	5	5
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

Рейтинговый регламент для курсовой работы/курсового проекта:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Выполнение курсового проекта	15	30
Выполнение индивидуального задания	15	30
Оформление проекта	15	15
Количество баллов для допуска к защите (min-max)	45	70

Рейтинговый регламент для защиты курсовой работы/курсового проекта:

Оцениваемые показатели и критерии	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Защита и правильное решение курсового проекта	-	30
Количество баллов за защиту (min-max)	0	30

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Предлагается определить критерии оценивания в соответствии с уровнями учебных целей по Блуму. Форма проведения экзамена: собеседование с решением практических заданий.

6.1 Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособо	Знать: задачи эксплуатации и проектирования, которые решаются на базе расчетов установившихся	Высокий	Студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного	отлично

	<p>бные варианты технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>режимов; задачи эксплуатации и проектирования, которые решаются на базе расчетов электромагнитных и электромеханических переходных процессов; –критерии оценки статической и динамической устойчивости энергосистем Уметь: разработать план проведения расчетных экспериментов для определения предельных режимов по апериодической статической устойчивости и напряжению; выполнить расчеты электромеханических переходных процессов при заданных возмущениях и проанализировать их с позиции динамической устойчивости Владеть: методами расчёта электромагнитных переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях</p>	<p>материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</p>		
			<p>Базовый</p>	<p>Студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p>	<p>хорошо</p>
			<p>Минимальный</p>	<p>Студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; -</p>	<p>удовлетворительно</p>

				показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу	
			Не освоены	Студент демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.	неудовлетворительно
ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания	Знать: модели элементов энергосистемы, применяемые в расчетах установившихся режимов и переходных процессов, методы определения начальных условий для	Высокий	Студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно	отлично

	<p>организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	<p>расчета переходных процессов на базе расчетов установившихся режимов ЭЭС; физические причины, обуславливающие характерные особенности электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах</p> <p>Уметь: подготовить Исходные данные По заданному реальному объекту в соответствии с формальными правилами современных профессиональных программных комплексов расчета установившихся и переходных режимов энергосистем отладить расчеты установившегося режима; выполнить расчеты токов короткого замыкания (КЗ) и неполнофазных режимов в заданном районе энергосистемы</p> <p>Владеть: методами анализа переходных процессов ЭЭС</p>		<p>изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</p>	
			Базовый	<p>Студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логично излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p>	хорошо
			Минимальный	<p>Студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить</p>	удовлетворительно

				ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу	
			Не освоены	Студент демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Примерный перечень контрольных вопросов по дисциплине:

1. Режимы систем электроснабжения.
2. Причины возникновения переходных процессов.
3. Исследований и расчеты переходных процессов.
4. Переходной процесс в радиальной сети, питаемой от источника неизменного напряжения при трехфазном коротком замыкании.
5. Переходной процесс при трехфазном коротком замыкании.
6. Переходной процесс при коротком замыкании на шинах трансформатора, синхронного генератора, асинхронного двигателя.
7. Методы расчета короткого замыкания.

8. Электромагнитные переходные процессы при форсировке возбуждения и самовозбуждении синхронных машин, коротких замыканиях и сетях низкого напряжения.
9. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений.
10. Статическая устойчивость системы: генератор с автоматической регулировкой возбуждения (АРВ) – ШБМ.
11. Динамическая устойчивость системы: генератор – ШБМ, критерий устойчивости, методы расчета.
12. Асинхронные режимы, синхронизация и ресинхронизация.
13. Длительные переходные процессы.

Вопросы для экзамена:

1. Электроэнергетическая система, ее режимы и параметры.
2. Классификация электромеханических переходных процессов (ЭМПП).
3. Исследование максимальных и предельных нагрузок электроэнергетических систем.
4. Требования, предъявляемые к режимам и процессам электроэнергетических систем.
5. Качество ЭМПП в электроэнергетических системах.
6. Осуществимость режима и определение условий его существования.
7. Устойчивость электрических систем и методы ее исследования.
8. Моделирование ЭМПП в электроэнергетических системах.
9. Энергетическая трактовка критериев устойчивости электроэнергетических систем.
10. Соотношения между параметрами в электроэнергетической системе.
11. Статическая устойчивость электроэнергетической системы, электродвигателей и узлов нагрузки.
1. 12 Динамическая устойчивость и ее практические критерии.
12. Исследование динамической устойчивости методами площадей и последовательных интервалов.
13. Результирующая устойчивость электроэнергетической системы.
14. Виды внутреннего нарушения статической устойчивости электроэнергетической системы.
15. Исследование устойчивости регулируемых систем, учет автоматических регуляторов возбуждения при исследовании устойчивости электроэнергетической системы.
16. Определение предельного угла и времени отключения КЗ в электроэнергетической системе.
17. Статические и динамические характеристики нагрузки электроэнергетических систем.
18. Лавина напряжения и способы ее предотвращения.
19. Роль электрического центра системы, представление электрической нагрузки.
20. Исследование опрокидывания электродвигателей в системах электро- снабжения.
21. Классификация мероприятий по повышению устойчивости электроэнергетических систем и систем электроснабжения.
22. Исследование влияния используемых средств автоматики электростанций на повышение устойчивости электроэнергетических систем.
23. Исследование влияния используемых средств релейной защиты и автоматики на повышение устойчивости электроэнергетических систем.
24. Проектирование мероприятий повышения устойчивости электроэнергетических систем и систем электроснабжения.

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения.

Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания. Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико - ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

Курсовой проект - оценка по курсовой работе выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсовой работы, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы с указанием темы курсовой работы, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература ⁴				
1	ред. Д.В. Армеев. Переходные процессы в электрических системах. Сборник задач. Новосибирск : НГТУ, 2014		17	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436254
2	Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах. Учебное пособие. Новосибирск : НГТУ, 2003		5	
Дополнительная литература				
1	Татур Т.А. Установившиеся и переходные процессы в электрических цепях учебное по М : Высшая школа, 2001		17	
2	Котова, Е.Н. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах учебно-методическое пособи Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014		17	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275810
	В.М. Левин Переходные процессы в электрических системах : сборник задач Новосибирск : НГТУ 2014 15 15		17	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436254

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- Elibrary.ru
- Google Books (<https://books.google.ru>)
- КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.№ 402)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Стенд "Электрические машины и электропривод ЭМП1-Н-К" (1 шт.); Стенд "Модель одномашинной электрической системы с релейной защитой ЭЭ-2-Б-Н-К" (1 шт.); Шкаф

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке

⁴ . Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами)

металлический (2 шт.); Парта (3 шт.); Стол (6 шт.); Стул (11 шт.); ЖК панель (1 шт.)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 419)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

3D принтер Ultimaker 2 (1 шт.), 3D сканер 3D Systems Sense (1 шт.), DAVID Structured Light Scaner SLS-2 (1 шт.), Лаборатория монтажа, настройки, регулировки микроконтроллеров AVR, цифровой схемотехники (1 шт.), Научно-исследовательский стенд "Система автоматизированного управления электроприводом (электромеханический привод) Блок управления (1 шт.), Научно-исследовательский стенд "Система автоматизированного управления электроприводом (электромеханический привод) (1 шт.), Шкаф (1 шт.), Стол (1 шт.), Доска (2 шт.), Парты (5 шт.), Стулья (15 шт.), ЖК Экран (1 шт.).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁵

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно) Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280E-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)).

⁵В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 Переходные процессы**

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры (дата,номер), ФИО зав.кафедрой, ПОДПИСЬ

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.