

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы цифровой трансформации промышленных предприятий

_____ (наименование)

Форма обучения: _____ очная

_____ (очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура

_____ (бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)

_____ (часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

_____ (код и наименование направления)

Направленность: Цифровизация электротехнических комплексов предприятий

_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - расширение и углубление знаний, умений и навыков в области цифровизации электротехнических комплексов промышленных предприятий, направленной на повышение эффективности их функционирования в рамках устойчивого развития.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий; Проблемы формирования устойчивого развития промышленных отраслей в условиях цифровой экономики; Управление рисками цифровой трансформации промышленного предприятия; Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий на промышленных предприятиях

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.17	ИД-1ПК-2.17	Знает: современные теоретические и практические подходы, программно-аппаратные средства повышения энергетической эффективности электротехнических комплексов промышленных предприятий; порядок разработки технических проектов и перечень формируемых документов	Знает: порядок и критерии выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями; методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности; порядок разработки проектов АСУТП и ее подсистем, технических заданий, технических и рабочих проектов	Защита лабораторной работы
ПК-2.17	ИД-2ПК-2.17	Умеет: оценивать перечень и объем проектных работ, составлять и редактировать рабочие чертежи, проектные документы	Умеет: читать рабочие чертежи, электрические схемы; принимать технические решения по составу проектных работ; разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования АСУТП	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.17	ИД-3ПК-2.17	Владеет навыками: разработки проектов технической модернизации технологических объектов; оценки взаимного влияния этапов технологического процесса.	Владеет навыками подготовки технических условий проектов модернизации и реконструкции средств АСУТП в рамках своей зоны ответственности; проверки коммуникаций с внешними смежными подсистемами АСУТП; выдачи экспертных замечаний о ходе строительства электросетевых объектов	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий	4	6	2	12
Введение. Тема 1. Ключевые направления цифровой трансформации промышленности. Тема 2. Информационные технологии в государственном управлении.				
Проблемы формирования устойчивого развития промышленных отраслей в условиях цифровой экономики	4	6	4	12
Тема 3. Факторы и тенденции устойчивого развития промышленных предприятий. Тема 4. Использование цифровых технологий при формировании кооперационных связей промышленных предприятий.				
Управление рисками цифровой трансформации промышленного предприятия	6	0	8	22
Тема 5. Введение и постановка проблемы. Тема 6. Факторы роста и эффективности деятельности Российских предприятий в условиях развития цифровых систем. Тема 7. Особенности формирования стратегии развития коммерческой деятельности				
Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий на промышленных предприятиях	2	6	4	8
Тема 8. Современные цифровые технологии как средств повышения эффективности промышленных предприятий.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	18	18	54
ИТОГО по дисциплине	16	18	18	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Нормативно-правовое регулирование развития цифровой экономики в РФ
2	Расчет и анализ показателей экономической эффективности внедрения цифровых технологий на предприятии
3	Расчет и анализ показателей социальной и функциональной эффективности внедрения цифровых технологий на предприятии

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка технического проекта цифровой трансформации технологического объекта
2	Технико-экономическое обоснование проекта цифровой трансформации технологического объекта
3	Создание цифрового двойника технологического объекта

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p>

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

1	Ляхомский А. В., Бабокин Г. И. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Горн. кн., 2012. 232 с. 15,0 усл. печ. л.	2
2	Слак Н., Чеймберс С., Джонстон Р. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент : пер. с англ. 5-е изд. Москва : ИНФРА-М, 2009. 789 с.	5
3	Схиртладзе А. Г., Скворцов А. В., Чмырь Д. А. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : учебник для вузов. Москва : Абрис : Высш. шк., 2012. 615 с. 37,73 усл. печ. л.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Андрижиевский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учебное пособие для вузов. Минск : Вышэйш. шк., 2005. 294 с.	1
2	Малышев Е. А. Теоретические и методологические положения процесса управления предприятиями энергетики в условиях модернизации экономики. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011. 403 с.	4
3	Основы современной энергетики. Современная электроэнергетика / Бортник И. М., Бурман А. П., Бутырин П. А., Виссарионов В. И. Москва : Издат. дом МЭИ, 2010. 631 с., 8 л. ил.	2
4	Управление инновационными проектами : учебное пособие / Петроченков А. Б., Севастьянова И. Г., Трусов А. В., Бочкарев С. В., Кавалеров Б. В., Мыльников Л. А., Тимофеева Г. А. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 297 с.	29
5	Экономика и управление энергетическими предприятиями : учебник для вузов / Басова Т. Ф., Борисов Е. И., Бологова В. В., Кожевников Н. Н. Москва : Академия, 2004. 427 с.	19
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года	https://nangs.org/docs/minpr-omtorg-rossii-strategiya-tsifrovoj-transformatsii-obrabatyvayushchikh-otraslej-promyshlennosti-v-tselyakh-dostizheniya-ikh-tsifrovoy-zrelosti-do-2024-goda-i-na-period-do-2030-goda-ot-14-07-2021-g-pdf	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневецкий, Л.	https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики. Монография / Под научной редакцией доктора экономических наук Веселовского М.Я. и кандидата экономических наук Хорошавиной Н.С. – М.: Мир науки, 2021. – Сетевое издание.	https://izd-mn.com/PDF/06MNNPM21.pdf	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	LabVIEW (NI Academic Site License № 469934)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Основы цифровой трансформации промышленных предприятий»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровизация электротехнических комплексов предприятий
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Микропроцессорных средств автоматизации
Форма обучения:	Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать современные теоретические и практические подходы, программно-аппаратные средства повышения энергетической эффективности электротехнических комплексов промышленных предприятий	С1		ОЛР1			ТВ
3.2 знать порядок разработки технических проектов и перечень формируемых документов	С2		ОЛР2			ТВ
3.3. знать порядок и критерии выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями; методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности; порядок разработки проектов АСУТП и ее подсистем, технических заданий, технических и рабочих проектов	С3		ОЛР3			ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь оценивать перечень и объем проектных работ, составлять и редактировать рабочие чертежи, проектные документы			ОЛР4			ПЗ
У.2 уметь читать рабочие чертежи, электрические			ОЛР5			ПЗ

схемы; принимать технические решения по составу проектных работ			ОЛР6			
У.3. уметь разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования АСУТП			ОЛР7			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками разработки проектов технической модернизации технологических объектов; оценки взаимного влияния этапов технологического процесса			ОЛР8			КЗ
В.2 владеть навыками подготовки технических условий проектов модернизации и реконструкции средств АСУТП в рамках своей зоны ответственности; владеть навыками проверки коммуникаций с внешними смежными подсистемами АСУТП; выдачи экспертных замечаний о ходе строительства электросетевых объектов			ОЛР9			КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 9 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины не запланированы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Описание ключевых направлений перехода к цифровизации предприятия.
2. Нормативные и правовые документы цифровой трансформации предприятия.
3. Оценка целесообразности и возможности внедрения цифровых

интеллектуальных системы промышленных предприятий.

4. Методики, методы и средства цифровой трансформации промышленных предприятий.

5. Оценка рисков и особенностей цифровой трансформации промышленных предприятий.

6. Средства и способы оценки эффективности внедрения цифровых технологий.

7. Технологии и средства повышения энергетической эффективности предприятий внедряемые при цифровой трансформации.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести качественно-количественную и экономическую оценку проведенных мероприятий цифровой трансформации предприятий.

2. Разработка организационных и технических мероприятий для внедрения технологий цифровой трансформации предприятия.

3. Описание технологических систем предприятия и оценка возможности перехода к внедрению цифровых технологий.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить план проекта по разработке интеллектуальной информационной системы предприятия с учетом имеющегося опыта работы с основными потребителями продукции.

2. Провести обоснование и оценку возможности внедрения предлагаемого решения по интеллектуализации и автоматизации управления электротехнического комплекса промышленного предприятия.

3. Разработать математическое описание технологического процесса предприятия и составить цифровую модель управления технологическим процессом. Реализация цифрового двойника технологического объекта.

Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех*

компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые ситуационные задания и кейсы для проверки умений и владений

Задание № __. (анализ кейс-стади)

Проверяемые результаты обучения: y1; в1

Задание. Внимательно изучите схему и описание производственного объекта и предложите решения по его цифровой трансформации.

Критерии оценки ситуационных заданий

Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.

Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.

Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.

Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.

Предложенная ситуация. На рисунке 1 и 2 соответственно представлена структурная и схема замещения установки электроприводного центробежного насоса нефтедобывающего предприятия. Предложите способы управления УЭЦН без изменения технологического процесса с перспективами повышения энергетической эффективности.

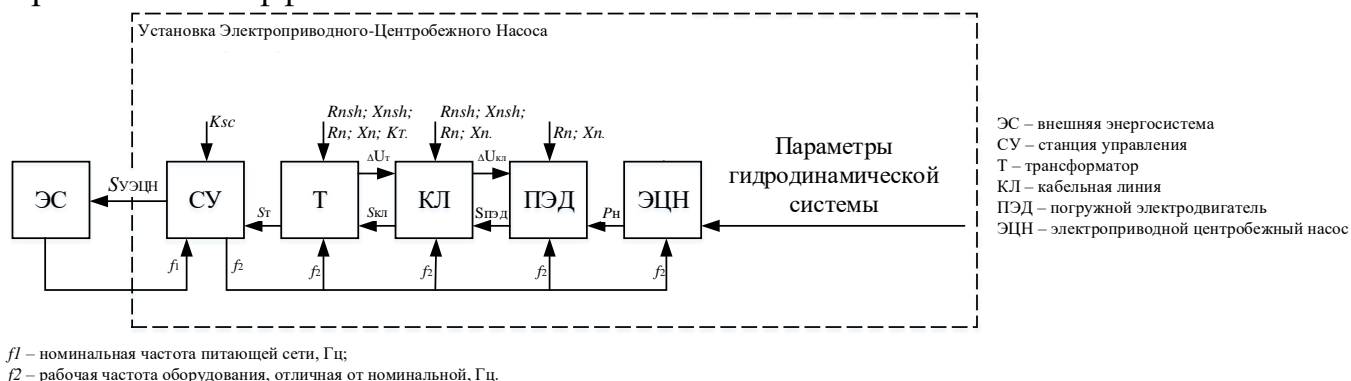


Рисунок 1 – Структурная схема установки электроприводного центробежного насоса

K_{sc} – коэффициент трансформации станции управления

R_n и X_n – активное и индуктивное сопротивление схемы замещения элемента, Ом;

R_{nsh} и X_{nsh} – активное и индуктивное сопротивление шунтирующих ветвей схемы замещения, Ом;

I – ток основной ветви схемы замещения, А;

I_{sh} – ток шунтирующих ветвей схемы замещения, А.

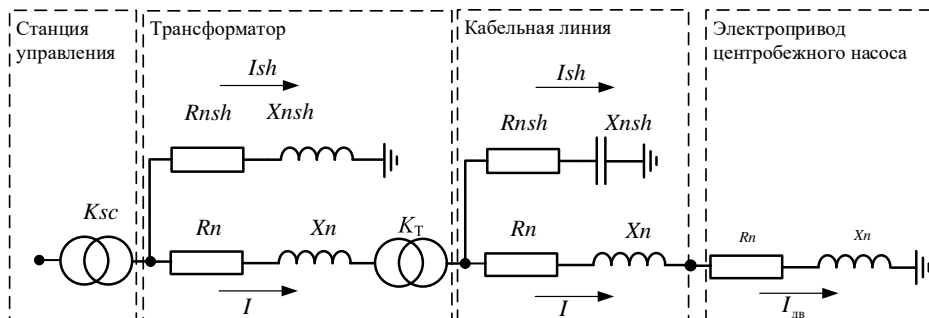


Рисунок 2 – Схема замещения установки электроприводного центробежного насоса