

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

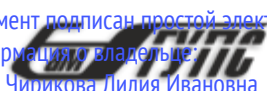
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор Филиала

Дата подписания: 18.11.2021 12:30:25

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Филиал СамГУПС в г.Саратове

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Системы автоматизации производства и ремонта вагонов

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Вагоны

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен , 9 семестр очная форма обучения, 5 Курс заочная форма обучения.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации
ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами
ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы(_____)
ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Обучающийся знает: технологическое оборудование средств механизации	Вопросы (№1 - №5) Вопросы 1-5 к защите курсовой работы.
	Обучающийся умеет: применять полученные знания о технологическом оборудовании средств автоматизации	Задания (№1 - №3) Типовые задания 1,2 на курсовую работу
	Обучающийся владеет: способностью применять полученные знания для разработки средств автоматизации и механизации	Задания (№4 - №6) Типовые задания 1,2 на курсовую работу
ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами	Обучающийся знает: основы конструкции средств автоматизации производства и ремонта вагонов	Вопросы (№6 - №10) Вопросы 6-10 к защите курсовой работы
	Обучающийся умеет: владеть методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий	Задания (№7 - №9) Типовые задания 3,4 на курсовую работу
	Обучающийся владеет: способностью построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий	Задания (№10 - №12) Типовые задания 3,4 на курсовую работу

ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества	Обучающийся знает: особенности технического обслуживания и ремонта вагонов	Вопросы (№11 - №15) Вопросы 11-15 к защите курсовой работы
	Обучающийся умеет: осуществлять контроль технического состояния подвижного состава и его частей	Задания (№13 - №15) Типовые задания 5,6 на курсовую работу
	Обучающийся владеет: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов	Задания (№16 - №18) Типовые задания 5,6 на курсовую работу

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Обучающийся знает: технологическое оборудование средств механизации

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Примеры вопросов:

1. В чем заключается роль человека при выполнении процесса в механизированном производстве?
 - а) В механизированном производстве человек непосредственно не участвует в выполнении технологического процесса;
 - б) В механизированном производстве человек не связан с машиной, он может отойти от нее, его труд не зависит от машины;
 - в) В механизированном производстве человек неразрывно связан с машиной, он не может отойти от нее, его труд зависит от машины.
2. В чем заключается принципиальное отличие между механизацией и автоматизацией?
 - а) отличие, заключается в различных приводах оборудования;
 - б) отличие, заключается в различной стоимости оборудования;
 - в) отличие, заключается в различной роли человека в выполнении процесса и принципиально новых методах воздействия на процесс.
3. Что понимают под автоматизацией технологических процессов?
 - а) Понимают применение энергии неживой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими без непосредственного участия людей, осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства, повышения объема выпуска и качества продукции;
 - б) Понимают применение энергии живой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими при непосредственном участии людей, осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства, повышения объема выпуска и качества продукции;
 - в) Понимают применение энергии неживой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими без непосредственного участия людей, осуществляемое в целях повышения трудовых затрат.
4. Чему равна звенность автоматических машин?
 - а) 2;
 - б) 3;
 - в) 1;
 - г) 4.
5. Машины автоматических линий или гибких производственных систем должны иметь следующую возможность:
 - а) возможность самонастройки в системе машин с помощью дополнительного устройства;
 - б) возможность встраиваться в системы машин с помощью дополнительного устройства - суперзвена;
 - в) все ответы не верны.

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами	Обучающийся знает: основы конструкции средств автоматизации производства и ремонта вагонов

Примеры вопросов:

6. В чем заключается роль человека при выполнении процесса в механизированном производстве?
- а) В зависимости от вида производства автоматическое оборудование подразделяют на:
а) оборудование с жестким (не перепрограммируемым) управлением;
б) оборудование с гибким (перепрограммируемым) управлением;
в) оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ);
г) все ответы не верны.
7. В чем заключается принципиальное отличие между механизацией и автоматизацией?
- а) отличие, заключается в различных приводах оборудования;
б) отличие, заключается в различной стоимости оборудования;
в) отличие, заключается в различной роли человека в выполнении процесса и принципиально новых методах воздействия на процесс.
8. Что понимают под автоматизацией технологических процессов?
- а) Понимают применение энергии неживой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими без непосредственного участия людей, осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства, повышения объема выпуска и качества продукции;
б) Понимают применение энергии живой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими при непосредственном участии людей, осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства, повышения объема выпуска и качества продукции;
в) Понимают применение энергии неживой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими без непосредственного участия людей, осуществляемое в целях повышения трудовых затрат.
9. К автоматическому оборудованию с перепрограммируемыми устройствами управления относятся:
- а) промышленные роботы, роботизированные технологические комплексы;
б) полуавтоматы, автоматы, автооператоры;
в) гибкие автоматизированные линии и гибкие автоматизированные участки.
10. Машины автоматических линий или гибких производственных систем должны иметь следующую возможность:
- а) возможность самонастройки в системе машин с помощью дополнительного устройства;
б) возможность встраиваться в системы машин с помощью дополнительного устройства - суперзвена;
в) все ответы не верны.

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества	Обучающийся знает: особенности технического обслуживания и ремонта вагонов.

Примеры вопросов:

11. В чем заключается роль человека при выполнении процесса в механизированном производстве?
 а) Для чего необходим анализ объектов автоматизации?
 б) для определения особенностей и закономерностей функционирования объектов;
 в) для определения задач автоматизации.
12. В чем заключается принципиальное отличие между механизацией и автоматизацией?
 а) отличие, заключается в различных приводах оборудования;
 б) отличие, заключается в различной стоимости оборудования;
 в) отличие, заключается в различной роли человека в выполнении процесса и принципиально новых методах воздействия на процесс.
13. Что понимают под автоматизацией технологических процессов?
 а) Понимают применение энергии неживой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими без непосредственного участия людей, осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства, повышения объема выпуска и качества продукции;
 б) Понимают применение энергии живой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими при непосредственном участии людей, осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства, повышения объема выпуска и качества продукции;
 в) Понимают применение энергии неживой природы в технологическом процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими без непосредственного участия людей, осуществляемое в целях повышения трудовых затрат.
14. К какому виду оборудования относятся автооператоры?
 а) оборудование с гибким (перепрограммируемым) управлением;
 б) оборудование с жестким (не перепрограммируемым) управлением;
 в) верны оба варианта.
15. Разработка систем автоматизации требует следующее:
 а) детального предварительного изучения объектов;
 б) детального предварительного изучения объектов, их режимов работы и условий эксплуатации;
 в) не верны оба ответа.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Обучающийся умеет: применять полученные знания о технологическом оборудовании средств автоматизации
<p>Задание 1. Определить уровень механизации сварочных работ для вагоносборочного цеха депо по ремонту грузовых вагонов.</p> <p>Уровень механизации рассчитывается по формулам:</p> $M1 = (T_m \cdot \Pi) / ((T_m \cdot \Pi) + T_p) \cdot 100\% \quad (1)$ $M2 = ((T_m) \cdot \Pi) - T_m) / ((T_m) \cdot \Pi) + T_m) \cdot 100\% \quad (2)$ $M3 = P_m / (P_m + P_p) \cdot 100\% \quad (3)$ <p>где: M1 - количественный показатель уровня механизации; M2 - качественный показатель уровня механизации; M3 - степень охвата рабочих механизированным трудом; Tм - трудоемкость операции, выполняемой механизированным способом; Тр - суммарная трудоемкость операций, выполняемых ручным способом; П - коэффициент производительности оборудования; Рм - число рабочих, выполняющих работу механизированным способом; Рр - число рабочих, выполняющих работу вручную.</p> <p>Коэффициент П характеризует рост производительности при замене ручной операции (или механизированной, принятой за базу) механизированной и определяется как отношение трудоемкости до проведения механизации Тр к трудоемкости, достигнутой в результате механизации Тм:</p> $\Pi = T_p / T_m \quad (4)$	

Исходные данные выбираются из таблицы 1

Таблица 1

Вид производственного процесса	№ варианта	Число рабочих		Трудоемкость ч/ч	
		P_m	P_p	До механизации	После механизации
Сварочные работы при ремонте вагонов	1	34	44	36000	23000
	2	23	56	35890	22350
	3	15	11	45000	20020
	4	21	34	47500	36550
	5	34	22	60500	42600
	6	45	34	52000	25600
Входной/выходной контроль деталей вагонов	7	34	44	35400	23000
	8	26	12	35890	22350
	9	16	17	45000	22020
	10	25	11	47300	36450
	11	37	32	60500	42100
	12	55	24	52100	25100
Мойка деталей вагонов	13	36	41	36200	23700
	14	23	56	35790	22350
	15	35	21	45600	20520
	16	21	34	47800	36550
	17	34	22	60200	41600
	18	45	34	52100	25600
Испытание узлов и систем вагонов после ремонта	19	34	44	36300	23000
	20	43	66	35790	22350
	21	15	11	45100	20020
	22	25	14	46500	36550
	23	35	22	61500	41600
	24	45	24	54000	26600

Задание 2. Привести примеры и выделить технические особенности автоматических систем, применяемых При автоматизации производственных процессов

Исходные данные: контроль параметров давления, расхода жидкости, скорости движения.

Задание 3. Рассчитать основные параметры конвейерной поточной линии участка по ремонту тележек согласно исходных данных приведенных в таблице 2:

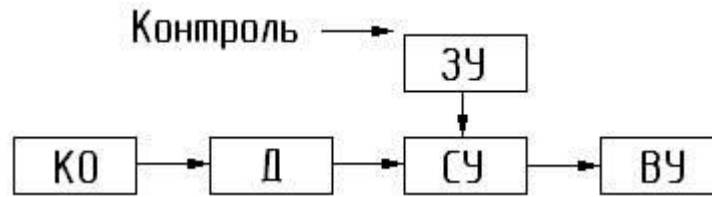
Таблица 2

№ варианта	Θ	l_1 м	l_2 м	K_m кг/т	T_e т	n_e	τ изделие /час
1	2	3	4	5	6	7	8
1	6	1,85	3	30	5	6	2
2	7	1,85	2	34	5	7	3
3	8	1,85	2,5	35	5	8	4
4	5	1,85	1,5	34	4,9	5	3
5	3	3,5	3,5	33	8,6	3	2
6	6	3,2	3	30	12	6	1
7	4	1,85	3	32	4,9	4	3
8	9	1,85	2	35	4,9	9	4
9	5	1,85	3	31	4,8	5	2
10	3	3,5	3,5	30	8,6	3	3

ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации

Обучающийся владеет: способностью применять полученные знания для разработки средств автоматизации и механизации

Задание 4. Выделить основные элементы и описать принцип работы на примере структурной схемы систем автоматики технологических процессов при ремонте грузовых вагонов и произвести оценку ее устойчивости к внешним возмущениям.



Задание 5. Произвести доработку блок-схемы системы управления технологическим процессом при ремонте грузовых вагонов исключив «человеческий» фактор в управлении технологическим процессом. Описать принцип работы блок-схемы после доработки.

Исходная блок-схема:



Задание 6. Привести особенности конструкции датчиков и реле систем автоматики; заполнить исходную таблицу.

В автоматизированных системах управления устройствами, применяемыми при ремонте вагонов применяют следующие типы датчиков и реле:

- датчики уровня - для подачи импульсов на включение и остановку насосов при изменении уровня воды в баках и резервуарах моечных машин;
- датчики, или электроконтактные манометры, - для управления цепями автоматики при изменении давления в трубопроводе гидроприводов манипуляторов;
- реле времени - для отсчета времени, необходимого для протекания определенных процессов при работе агрегатов;
- термические реле - для контроля за температурой подшипников и сальников, а в некоторых случаях за выдержкой времени;
- вакуум-реле - для поддержания определенного разрежения в насосе или во всасывающем трубопроводе;
- промежуточные реле - для переключения отдельных цепей управления вагоноремонтными установками в установленной последовательности;
- реле напряжения - для обеспечения работы агрегатов на определенном напряжении;
- аварийные реле - для отключения агрегатов при нарушении установленного режима работы.

Исходные данные выбираются из таблицы 3

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Назначение	Элементы конструкции	Эскиз
1	Датчик давления			
2	Датчик контроля за заливкой насоса			
3	Реле времени			
4	Электромагнитные реле			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p>ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами</p>	<p>Обучающийся умеет: владеть методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий</p>

Задание 7. Определить возможные пути повышения степени автоматизации оборудования в КРУ:

- комплекс для контроля параметров колесных пар;
- стенд для дефектоскопирования колесных пар;
- автоматический передвижной буксосъемник;
- корпусосъемник;
- автоматическая установка для выпрессовки подшипников, зачистки и промывки корпусов букс;
- моечная машина для деталей букс;
- автоматизированная установка для контроля корпусов букс;
- автоматизированная установка для зачистки и промывки подшипников;
- установка для окраски с устройством для проворачивания колесной пары

Задание 8. Определить степень автоматизации труда, обеспечиваемую производственной машиной.

Степень механизации и автоматизации труда, обеспечиваемая производственной машиной, характеризуется коэффициентами механизации k_m и автоматизации k_a .

$$k_m = t_m / t_{оп} \quad (1)$$

$$k_a = t_a / t_{оп} \quad (2)$$

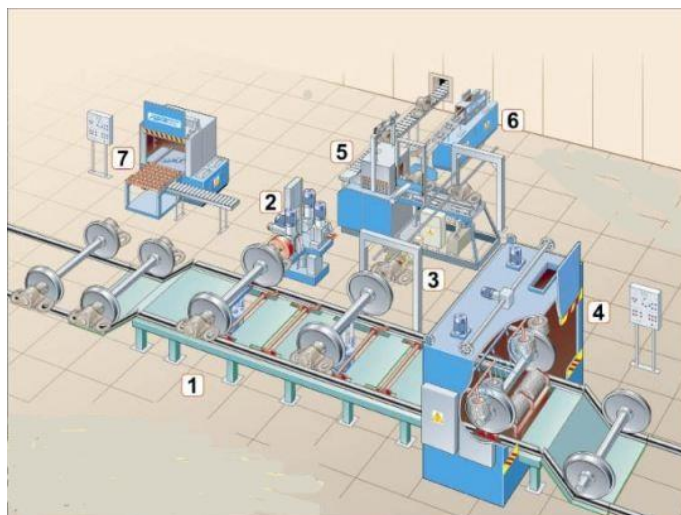
где t_m – машинное время выполнения процесса; t_a – время автоматического выполнения процесса; $t_{оп}$ – оперативное время.

Исходные данные выбираются из таблицы 4

Таблица 4

№ варианта	t_m	t_a	$t_{оп}$
1.	34	23	56
2.	22	15	11
3.	34	21	34
4.	44	34	22
5.	12	45	34
6.	17	34	44
7.	11	26	12
8.	32	16	17
9.	24	25	11
10.	41	37	32
11.	56	55	24
12.	21	36	41
13.	34	23	56
14.	22	35	21
15.	34	21	34
16.	44	34	22
17.	66	45	34
18.	11	34	44
19.	14	43	66

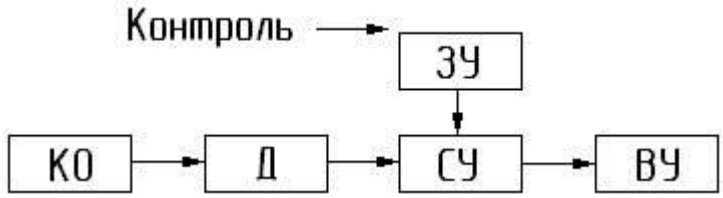
Задание 9. Выделить и описать технические особенности технологического оборудования имеющего электропривод.



ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами

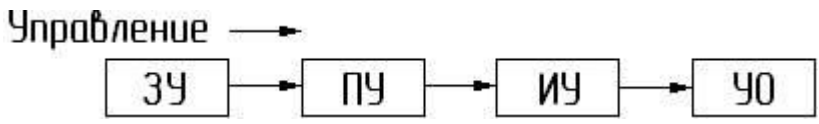
Обучающийся владеет: способностью построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий

Задание 10. Выделить основные элементы и описать принцип работы на примере структурной схемы систем автоматики технологических процессов при ремонте грузовых вагонов и произвести оценку ее устойчивости к внешним возмущениям.



Задание 11. Произвести доработку блок-схемы системы управления технологическим процессом при ремонте грузовых вагонов исключив «человеческий» фактор в управлении технологическим процессом. Описать принцип работы блок-схемы после доработки.

Исходная блок-схема:



Задание 12. Привести особенности конструкции датчиков и реле систем автоматики; заполнить исходную таблицу. В автоматизированных системах управления устройствами, применяемыми при ремонте вагонов применяют следующие типы датчиков и реле:

- датчики уровня - для подачи импульсов на включение и остановку насосов при изменении уровня воды в баках и резервуарах мочных машин;
- датчики, или электроконтактные манометры, - для управления цепями автоматики при изменении давления в трубопроводе гидроприводов манипуляторов;
- реле времени - для отсчета времени, необходимого для протекания определенных процессов при работе агрегатов;
- термические реле - для контроля за температурой подшипников и сальников, а в некоторых случаях за выдержкой времени;
- вакуум-реле - для поддержания определенного разрежения в насосе или во всасывающем трубопроводе;
- промежуточные реле - для переключения отдельных цепей управления вагоноремонтными установками в установленной последовательности;
- реле напряжения - для обеспечения работы агрегатов на определенном напряжении;
- аварийные реле - для отключения агрегатов при нарушении установленного режима работы.

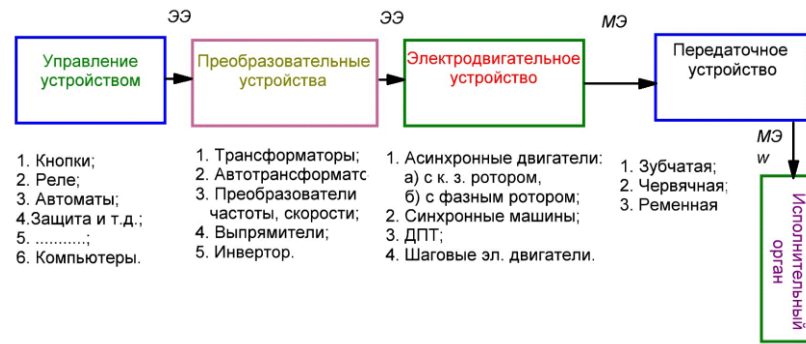
Исходные данные выбираются из таблицы 5

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Назначение	Элементы конструкции	Эскиз
1	Датчик давления			
2	Датчик контроля за заливкой насоса			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p>ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества</p>	<p>Обучающийся умеет: осуществлять контроль технического состояния подвижного состава и его частей.</p>

Задание 13. Изучите структурную схему автоматического электропривода и сформулируйте возможные способы (с описанием технических устройств) регулирования скорости электропривода.



Задание 14. Определить степень автоматизации труда, обеспечиваемую производственной машиной.

Степень механизации и автоматизации труда, обеспечиваемая производственной машиной, характеризуется коэффициентами механизации k_m и автоматизации k_a .

$$k_m = t_m / t_{оп} \quad (1)$$

$$k_a = t_a / t_{оп} \quad (2)$$

где t_m – машинное время выполнения процесса; t_a – время автоматического выполнения процесса; $t_{оп}$ – оперативное время.

Исходные данные выбираются из таблицы 6

Таблица 6

№ варианта	t_m	t_a	$t_{оп}$
1.	34	23	56
2.	22	15	11
3.	34	21	34
4.	44	34	22
5.	12	45	34
6.	17	34	44
7.	11	26	12
8.	32	16	17
9.	24	25	11
10.	41	37	32
11.	56	55	24
12.	21	36	41
13.	34	23	56
14.	22	35	21
15.	34	21	34
16.	44	34	22
17.	66	45	34
18.	11	34	44
19.	14	43	66

Задание 15. Определите потребляемую мощность электродвигателя тяговой станции конвейера для транспортировки деталей вагонов по ремонтным позициям согласно варианта:

Исходные данные выбираются из таблицы 7

Таблица 7

№ Варианта	M т	k_T Н/т	θ шт	\mathcal{G}_T м/сек	$\eta_{пер}$
1	2	3	4	5	6
1	1	250	3	0,2	0,6
2	0,5	250	6	0,3	0,6
3	0,3	250	8	0,5	0,6
4	1,3	260	3	0,6	0,6
5	1,2	265	2	0,4	0,6
6	2,5	285	2	0,1	0,6
7	2,4	280	1	0,8	0,7
8	1,7	255	3	1	0,7

ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества

Обучающийся владеет: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов

Задание 16. Произвести анализ существующих механизированных и автоматизированных станков и подобрать оптимальные пути механизации роликового отделения КРУ вагонного ремонтного депо

Задание 17. Произвести доработку блок-схемы системы управления технологическим процессом при ремонте грузовых вагонов исключив «человеческий» фактор в управлении технологическим процессом. Описать принцип работы блок-схемы после доработки.

Исходная блок-схема:



Задание 18. Привести особенности конструкции датчиков и реле систем автоматики; заполнить исходную таблицу. В автоматизированных системах управления устройствами, применяемыми при ремонте вагонов применяют следующие типы датчиков и реле:

- датчики уровня - для подачи импульсов на включение и остановку насосов при изменении уровня воды в баках и резервуарах моечных машин;
- датчики, или электроконтактные манометры, - для управления цепями автоматики при изменении давления в трубопроводе гидроприводов манипуляторов;
- реле времени - для отсчета времени, необходимого для протекания определенных процессов при работе агрегатов;
- термические реле - для контроля за температурой подшипников и сальников, а в некоторых случаях за выдержкой времени;
- вакуум-реле - для поддержания определенного разрежения в насосе или во всасывающем трубопроводе;
- промежуточные реле - для переключения отдельных цепей управления вагоноремонтными установками в установленной последовательности;
- реле напряжения - для обеспечения работы агрегатов на определенном напряжении;
- аварийные реле - для отключения агрегатов при нарушении установленного режима работы.

Исходные данные выбираются из таблицы 8

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Назначение	Элементы конструкции	Эскиз
1	Датчик давления			
2	Датчик контроля за заливкой насоса			
3	Реле времени			
4	Электромагнитные реле			

2.3. Типовые задания на курсовой проект для оценки знаниевого и навыкового образовательных результатов

Основное назначение курсовой работы – приобретение и закрепление навыков решения теоретических, конструкторских и изобретательских задач путем внедрения современных технических средств, наиболее доступно поддающихся процессу автоматизации с минимальными затратами.

Целью курсовой работы является анализ уровня машин и технологического оборудования существующих ремонтных (эксплуатационных) предприятий и разработка проекта внедрения нового технологического оборудования с применением передовых технологий ремонта (технического обслуживания) вагонов и их узлов и с использованием средств автоматизации и механизации оборудования для повышения качества ремонта вагонов и их узлов.

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Обучающийся знает: технологическое оборудование средств механизации
<p><i>Примеры вопросов к защите курсовой работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи систем автоматизации производства и ремонта вагонов. 2. Основные принципы, тенденции автоматизации производства. 3. Основные направления совершенствования автоматизированного производства. 4. Этапы развития автоматики и автоматизации производственных процессов. 5. Основные проблемы автоматизации производства. 	
ОПК-11: способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Обучающийся умеет: применять полученные знания о технологическом оборудовании средств автоматизации
	Обучающийся владеет: способностью применять полученные знания для разработки средств автоматизации и механизации
<p>Типовое задание 1 на курсовую работу (ВЧДЭ)</p> <p>Произвести расчет характеристик привода механизированного устройства применяемого в ВЧДЭ.</p> <p>Рекомендации при выполнении задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проанализировать технологический процесс ВЧДЭ, в котором участвует гидро или пневмоцилиндр и установить: <ul style="list-style-type: none"> – величину усилия T, которое должно быть реализовано на штоке, Н; – полное перемещение L штока, м; – время t, необходимое для полного перемещения штока, с; – допустимые по условиям компоновки габаритные размеры цилиндра; 2) составить аксонометрическую (или принципиальную) схему всего гидр- или пневмопривода с указанием длин участков трубопроводов; 3) выбрать оптимальное давление p (Н/м²) рабочего тела (жидкости или газа); 4) рассчитать и выбрать по каталогу типоразмер цилиндра; 5) определить параметры насосной установки; 6) определить параметры и выбрать вспомогательные устройства (предохранительные и обратные клапаны, фильтры и др.). <p>Исходные данные приведены в таблице 9:</p>	

Варианты	D, м	d _{шт} , м	p, Н/м ²	p _с , Н/м ²	f ₀	μ _и	ρ _с , кг/м ³	S, м	m/n	σ, Н/м ²	μ	ρ _ж , кг/м ³	P _T , Н	Механизмы
1-5	0,09	–	4*10 ⁵	1,2*10 ⁵	0,8862	11,3	7850	1,1	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	3500	кожу-ха
6-10	0,12	–	4*10 ⁵	1,5*10 ⁵	0,8	11,1	7850	0,5	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	1200	тележ-ки
11-15	0,165	0,05	4*10 ⁵	1,2*10 ⁵	0,8862	1,3	7850	1,1	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	3500	кожу-ха
16-20	0,3	0,032	4*10 ⁵	1,5*10 ⁵	0,8	1,1	7850	0,5	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	1200	тележ-ки
21-27	0,5	0,125	4*10 ⁵	1,2*10 ⁵	0,8862	1,3	7850	0,53	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	32170	тележ-ки

Типовое задание 2 на курсовую работу (ВЧДР)

Произвести расчет характеристик привода механизированного устройства применяемого в ВЧДР.

Рекомендации при выполнении задания:

- 1) проанализировать технологический процесс ВЧДР, в котором участвует гидро или пневмоцилиндр и установить:
 - величину усилия T, которое должно быть реализовано на штоке, Н;
 - полное перемещение L штока, м;
 - время t, необходимое для полного перемещения штока, с;
 - допустимые по условиям компоновки габаритные размеры цилиндра;
- 2) составить аксонометрическую (или принципиальную) схему всего гидр- или пневмопривода с указанием длин участков трубопроводов;
- 3) выбрать оптимальное давление p (Н/м²) рабочего тела (жидкости или газа);
- 4) рассчитать и выбрать по каталогу типоразмер цилиндра;
- 5) определить параметры насосной установки;
- 6) определить параметры и выбрать вспомогательные устройства (предохранительные и обратные клапаны, фильтры и др.).

Исходные данные приведены в таблице 10:

Таблица 10

Варианты	D, м	d _{шт} , м	p, Н/м ²	p _с , Н/м ²	f ₀	μ _и	ρ _с , кг/м ³	S, м	m/n	σ, Н/м ²	μ	ρ _ж , кг/м ³	P _T , Н	Механизмы
1-5	0,09	–	4*10 ⁵	1,2*10 ⁵	0,8862	11,3	7850	1,1	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	3500	кожу-
6-10	0,12	–	4*10 ⁵	1,5*10 ⁵	0,8	11,1	7850	0,5	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	1200	тележ-ки
11-15	0,165	0,05	4*10 ⁵	1,2*10 ⁵	0,8862	1,3	7850	1,1	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	3500	кожу-ха
16-20	0,3	0,032	4*10 ⁵	1,5*10 ⁵	0,8	1,1	7850	0,5	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	1200	тележ-ки
21-27	0,5	0,125	4*10 ⁵	1,2*10 ⁵	0,8862	1,3	7850	0,53	1,1	1100*10 ⁵	0,5	800	32170	тележ-ки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p>ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами</p>	<p>Обучающийся знает: основы конструкции средств автоматизации производства и ремонта вагонов</p>

Примеры вопросов к защите курсовой работы

6. Трудности автоматизации вагоностроительного производства.
7. Трудности автоматизации вагоноремонтного производства.
8. Единство средств автоматизации технологического оборудования.
9. Основные типы автоматических линий, их использование в различных по серийности производствах.
10. Порядок перехода от ручного управления к автоматическому.

<p>ПСК-2.5: знанием проблем и средств автоматизации производства и ремонта вагонов, методы оценки технического уровня производства; владением методами оценки уровня автоматизации и технического уровня машин, вагонов и производства, методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий, критериями оценки устойчивости линейных автоматических систем управления технологическими машинами</p>	<p>Обучающийся умеет: владеть методами построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий</p> <p>Обучающийся владеет: способностью построения, исследования динамики линейных автоматических систем управления машинами с использованием информационных технологий</p>
--	---

Типовое задание 3 на курсовую работу (ВЧДЭ)

Произвести выбор основных элементов системы автоматизации технологических процессов применяемых в ВЧДЭ. В соответствии с заданием на курсовую работу по результатам расчета характеристик силового привода требуется выполнить подбор типовых элементов и приборов автоматики для предлагаемой схемы управления технологическим процессом. На основании принципиальной электрической схемы и технических характеристик электрических аппаратов и устройств, представленных в таблице 11 и другой справочной литературе, производим подбор типовых элементов и приборов автоматики, к числу которых прежде всего относятся различные типы датчиков и приборы управления: контакторы, магнитные пускатели и реле

Таблица 11

Тип реле	Число контактов	Номинальное напряжение постоянного тока, В	Номинальное напряжение переменного тока, В	Длительный ток контактов, А
ПЭ-20	4р+4з	–	12...240	5
ПЭ-21	4...8	12...200	12...380	5
ПЭ-23	3р+3з	12...110	12...240	4
РП-23	5	12...220	–	–
РП-41, РП-42	8,4	12...220	–	10
ЭП-41В	3...6	–	36...500	16
РП-8, РП-9, РП-11, РП-12	1...7	24...220	24...220	–
РПШ-0	4...12	–	12...50	12

МКУ-48	2..8	12...220	24...380	5
РЭС6	1...2	–	6...250	19

Типовое задание 4 на курсовую работу (ВЧДР)

Произвести выбор основных элементов системы автоматизации технологических процессов применяемых в ВЧДР. В соответствии с заданием на курсовую работу по результатам расчета характеристик силового привода требуется выполнить подбор типовых элементов и приборов автоматики для предлагаемой схемы управления технологическим процессом.

На основании принципиальной электрической схемы и технических характеристик электрических аппаратов и устройств, представленных в таблице 12 и другой справочной литературе, производим подбор типовых элементов и приборов автоматики, к числу которых прежде всего относятся различные типы датчиков и приборы управления: контакторы, магнитные пускатели и реле

Таблица 12

Тип реле	Число контактов	Номинальное напряжение постоянного тока, В	Номинальное напряжение переменного тока, В	Длительный ток контактов, А
ПЭ-20	4р+4з	–	12...240	5
ПЭ-21	4...8	12...200	12...380	5
ПЭ-23	3р+3з	12...110	12...240	4
РП-23	5	12...220	–	–
РП-41, РП-42	8,4	12...220	–	10
ЭП-41В	3...6	–	36...500	16
РП-8, РП-9, РП-11, РП-12	1...7	24...220	24...220	–
РЭС6	1...2	–	6...250	19

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества	Обучающийся знает: особенности технического обслуживания и ремонта вагонов

Примеры вопросов к защите курсовой работы

11. Автоматические выключатели: конструкция, принцип работы.
12. Величины, характеризующие процесс управления, носят название.
13. Теоретической базой автоматического управления техническими системами является.
14. Что называют алгоритмом функционирования?
15. Что называют алгоритмом?

<p>ПСК-2.1: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способностью проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества</p>	<p>Обучающийся умеет: осуществлять контроль технического состояния подвижного состава и его частей</p> <p>Обучающийся владеет: способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов</p>
<p>Типовое задание 5 на курсовую работу (ВЧДЭ)</p> <p>Составить функциональную схему автоматического контроля и управления предназначена для отображения основных технических решений, принимаемых при проектировании систем автоматизации технологических процессов в ВЧДЭ. При создании функциональной схемы определяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) целесообразный уровень автоматизации технологического процесса; 2) принципы организации контроля и управления технологическим процессом; 3) технологическое оборудование, управляемое автоматически, дистанционно или в обоих режимах по заданию оператора; 4) перечень и значения контролируемых и регулируемых параметров; 5) методы контроля, законы регулирования и управления; 6) объем автоматических защит и блокировок автономных схем управления технологическими агрегатами; 7) комплект технических средств автоматизации, вид энергии для передачи информации; 8) места размещения аппаратуры на технологическом оборудовании, на щитах и пультах управления. <p>Типовое задание 6 на курсовую работу (ВЧДР)</p> <p>Составить функциональную схему автоматического контроля и управления предназначена для отображения основных технических решений, принимаемых при проектировании систем автоматизации технологических процессов в ВЧДР. При создании функциональной схемы определяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) целесообразный уровень автоматизации технологического процесса; 2) принципы организации контроля и управления технологическим процессом; 3) технологическое оборудование, управляемое автоматически, дистанционно или в обоих режимах по заданию оператора; 4) перечень и значения контролируемых и регулируемых параметров; 5) методы контроля, законы регулирования и управления; 6) объем автоматических защит и блокировок автономных схем управления технологическими агрегатами; 7) комплект технических средств автоматизации, вид энергии для передачи информации; 8) места размещения аппаратуры на технологическом оборудовании, на щитах и пультах управления. 	

2.4. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Перечень вопросов для экзамена:

1. Цели и задачи систем автоматизации производства и ремонта вагонов.
2. Основные принципы, тенденции автоматизации производства.
3. Основные направления совершенствования автоматизированного производства.
4. Этапы развития автоматики и автоматизации производственных процессов.
5. Основные проблемы автоматизации производства.
6. Трудности автоматизации вагоностроительного производства.
7. Трудности автоматизации вагоноремонтного производства.
8. Единство средств автоматизации технологического оборудования.
9. Основные типы автоматических линий, их использование в различных по серийности производствах.
10. Порядок перехода от ручного управления к автоматическому.
11. Системы автоматического управления (САУ). Основные понятия.
12. Виды воздействий на системы управления и управляемыми ими объекты.
13. Основные виды управления в зависимости от характера и вида задающего воздействия.

14. Функциональная схема системы управления, ее основные элементы.
15. Типовые управляемые объекты, используемые в ж.д. технике. Уравнения, описывающие их состояние.
16. Классификация САУ по характеру алгоритма управления.
17. Классификация САУ по характеру алгоритма функционирования и по способности к адаптации.
18. Классификация САУ по типу оператора системы и по наличию вспомогательной энергии.
19. Статистические характеристики элементов и систем САУ. Основные режимы работы САУ.
20. Звенья САУ. Основные понятия. Методы записи уравнений динамики звеньев САУ.
21. Передаточная, весовая и переходная функции звена. Соотношения между этими функциями.
22. Частотные характеристики звена САУ, их свойства и графическое построение.
23. Логарифмические частотные характеристики, их особенности и назначение.
24. Характеристика звеньев в установившемся режиме работы. Способы линеаризации уравнения звена.
25. На ремонтных предприятиях (заводах, депо) применяют.
26. К возможным и наиболее важным объектам автоматизации при ремонте и техническом обслуживании вагонов относятся.
27. Автоматические выключатели: конструкция, принцип работы.
28. Величины, характеризующие процесс управления, носят название.
29. Теоретической базой автоматического управления техническими системами является.
30. Что называют алгоритмом функционирования.
31. Что называют алгоритмом?
32. Что называют автоматическим управляющим устройством?
33. Что называют принципом обратной связи?
34. Что называют принципом компенсации?
35. К чему сводятся задачи технологии производства?
36. Что относится к показателям уровня технологии?
37. Что характеризует коэффициент механизации работ $K_{м.р}$?
38. Что характеризует коэффициент поточности характеризует?
39. Чем определяется производительность технологического процесса?
40. Какими особенностями обладают адаптивные системы?
41. Манипулятор это.
42. Что характеризует производительность технологического процесса?
43. Состав автооператора.
44. Промышленный робот это.
45. На чем основывается методика анализа организационно-технического уровня?
46. Чем управляют централизованные САУ?
47. Что обрабатывают простейшие разомкнутые САУ?
48. Реле в системах автоматики
49. Автоматизация обмывки и очистки вагонов и их узлов
50. Механизация и автоматизация подъемных и подъемно-транспортных работ

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения курсовой работы

«Отлично» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания*