Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 29.12.2023 12:27:44
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

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

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ТЕОРИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

«Электрический транспорт железных дорог»

«Высокоскоростной наземный транспорт»

(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, курсовая работа, предусмотренные учебным планом, 8 семестр, экзамен, курсовой проект.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен выполнять расчеты по поиску оптимальных режимов ведения поезда и нормированию расхода энергоресурсов на тягу поездов.	ПК-3.1. Рассчитывает скорость движения в любой точке пути и времени хода поезда по перегонам при оптимальных режимах вождения поездов ПК-3.2. Выполняет расчет тормозных средств, определяет расход энергоресурсов и проверяет на эффективность использования локомотивной мощности.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр__)
ПК-3.1. Рассчитывает скорость движения в любой точке пути и времени хода поезда по перегонам при оптимальных режимах вождения поездов.	Обучающийся знает: теорию движения поезда основанную на эффективной эксплуатацией подвижного состава.	Вопросы (1 - 15) Задания (1 - 23)
	Обучающийся умеет: выполнять тяговые расчеты, определять потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия.	Задания (1 - 8)
	Обучающийся владеет: технологией составления тяговой характеристики локомотива.	Задания (1 - 3)
ПК-3.2. Выполняет расчет тормозных средств, определяет расход энергоресурсов и проверяет на эффективность использования локомотивной мощности.	Обучающийся знает: характеристики режимов движения поезда; методы реализации сил тяги и торможения. Обучающийся умеет: определять массу состава, длину тормозного пути, скорости движения и времени хода по перегону и выбирать рациональные режимы движения поезда. Обучающийся владеет: методами нормирования расхода ресурсов на тягу поездов.	Вопросы (16 - 42) Задания (24 - 69) Задания (1 - 15) Задания (4 - 6)

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 СамГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:
1) собеседование;

2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые[1] 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

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1. Рассчитывает скорость движения в любой точке пути и времени хода поезда по перегонам при оптимальных режимах вождения поездов.	Обучающийся знает: теорию движения поезда основанную на эффективной эксплуатацией подвижного состава.

Примеры вопросов/заданий

Тест 1

Что обеспечивает конструкция подвижного состава?

а) безопасность движения при допускаемых скоростях на прямых и кривых участках пути, плавность хода, достаточную устойчивость и прочность.

б)плавность хода, достаточную устойчивость и прочность

в)безопасность движения при не допустимых скоростях на отдельных участках пути

г) максимально развивающуюся скорость движения на прямых и кривых участках пути, с выбором определенных особенностей параметров локомотива.

Тест 2

В зависимости от источника энергии для превращения ее в механическую работу локомотивы подразделяются:

а) на зависимые (автономные) и независимые (неавтономные);

б) независимые (неавтономные) или зависимые (автономные);

в) независимые (автономные) и зависимые (неавтономные);

г)зависимые (автономные) и независимые (неавтономные).

Тест 3

Выберите правильное определение:

а) Электровозом называется локомотив, источником энергии которого является электрическая энергия, получаемая через контактную сеть от электрических станций;

б) Электровозом называется локомотив, источником энергии которого является электрическая энергия, получаемая от собственного дизель генератора;

в) Электровозом называется подвижной состав, имеющий в качестве силовой установки газовую турбину;

г) Электровозом называется локомотив, который получает электрическую энергию через контактную сеть, где электродвигатели установлены в моторных вагонах, которые вместе с прицепными образуют секции.

Тест 4

Укажите правильный ответ:

а) Локомотив представляет собой силовую тяговую установку, двигающуюся по рельсовым путям и предназначенную для перемещения подвижного состава или отдельных вагонов;

б) Локомотив представляет собой установку, предназначенную для перемещения отдельных вагонов;

в) Локомотивом называется совокупность электромеханических, пневмоэлектрических узлов и агрегатов;

г) Локомотивом, называется транспортное средство, предназначенное для перемещения грузов по железной дороге.

Тест 5

Энергосистема — это:

а) совокупность крупных электрических станций, объединенных линиями электропередачи и совместно питающих потребителей электрической и тепловой энергией;

б) небольшие электрические станции, объединенные линиями электропередач

в) совокупность крупных потребителей, которые питают электрической и тепловой энергией электрические станции;

г) линии электропередач питающих потребителей электрической энергией.

Тест 6

На каких участках особенно проявляется высокая эффективность электрической тяги?

а) на участках с легким профилем пути;

б) на участках со средним профилем пути;

в) на ровных участках пути;

---

[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 несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

г) на участках с тяжелым профилем пути.
Тест 7
Какие внешние силы действуют на поезд?
а) управляемые — силы сопротивления движению W, сила тяги Fк и неуправляемые - тормозная сила Вт;
б) управляемые — силы сопротивления движению W, неуправляемые - тормозная сила Вт и сила тяги Fк;
в) управляемые – сила тяги Fк и тормозная сила Вт, и неуправляемые – силы сопротивления движению W.
Тест 8
Какую систему электроснабжения используют на железных дорогах России?
а) постоянного и однофазного переменного тока, (третья фаза — рельсы);
б) переменного тока;
в) постоянного тока;
г) однофазного переменного тока.
Тест 9
Какая номинальная величина напряжения регламентирована Правилами технической эксплуатации в контактной сети электрического подвижного состава?
а) 25 кВ — при постоянном токе и 3 кВ — при переменном;
б) 3 кВ — при постоянном токе;
в)3 кВ — при постоянном токе и 25 кВ — при переменном;
г) нет правильного ответа}
Тест 10
Ширина колеи Российских железных дорог равна:
а)1520 мм; б)1540 мм; в)1522мм; г)1632 мм.
Тест 11
По числу секций электровозы делятся:
а) на одно-, двухсекционные;
б) на одно-, двух- трёхсекционные;
в) на одно-, двух- трёх- и четырёхсекционные, возможность объединения двух, трёх или четырёх секций электровозов для работы по системе СМЕ;
г) на двух- трёхсекционные.

Тест 12
Назовите основные режимы движения поезда:
а) режим тяги, выбега , холостого хода, торможения;
б) режим тяги, выбега, торможения;
в) режим тяги и торможения;
г) режим торможения.
Тест 13
За счет чего повышается технико-экономическая эффективность электрической тяги?
а) за счет внедрения системы переменного тока промышленной частоты;
б) за счет автоматизирования управления устройствами электроснабжения;
в) за счет меньшего оборудования для тяговых подстанций;
г)все ответы верны}
Тест 14
В каких единицах рассчитываются удельные силы сопротивления?
а) т/кг; б) т/т; в)кг/кг; г)кг/т.
Тест 15
В какой последовательности включаются тяговые электродвигатели при увеличении скорости движения?
а)С→СП→П; б) СП→С→П ~С→П→СП; в)П→С→СП.
Тест 15
КПД электрической тяги определяется формулой:
а)η1·η2·η3·η4; б) η ; в)η1·η2·η3·η4·η5; г) η1·η2.
Тест 16
Можно ли спрямлять элементы профиля пути с противоположными знаками? а)нет; б) да.
Тест 17
На каком профиле пути производится апробирование тормозов? а) на горизонтальном и спуске; б) на горизонтальном; в)на спуске г) на подъеме.
Тест 18
От чего образуется дополнительное сопротивление поезда? а) от уклона пути; б) от кривизны пути; в) от атмосферных условий; г)все ответы верны.
Тест 19
При какой максимальной скорости допускается проезд входных стрелок, если поезд останавливается на станции? а) 40км/ч; б) 50км/ч; в)60км/ч; г)30км/ч.
Тест 20
Расчетный подъем – это…
а)Наиболее трудный участок пути для движения поезда, на котором достигается конструкционная скорость;
б)Наиболее легкий участок пути для движения поезда, на котором достигается расчетная скорость;
в)Наиболее трудный участок пути для движения поезда, на котором достигается минимальная скорость;
г)Наиболее трудный для движения в данном направлении профиль пути, на котором достигается расчетная скорость.

Тест 21
Скорость движения поезда по участку с учетом времени на разгон, замедление и времени на стоянку:
а)техническая
б)ходовая
в)участковая
г)маршрутная
Тест 22
Сколько метров запас длины на неточность установки поезда?
а)10м
б)15м
в)20м
г)25м
Тест 23
Тяговая характеристика локомотива - это зависимость:
а)Силы тяги от времени движения
б)Силы тяги от скорости движения
в)Силы тяги от сопротивления движению
г)Силы тяги от ускорения

ПК-3.2. Выполняет расчет тормозных средств, определяет расход энергоресурсов и проверяет на эффективность использования локомотивной мощности.	Обучающийся знает: характеристики режимов движения поезда; методы реализации сил тяги и торможения.

Примеры вопросов/заданий
Тест 24
Скорость движения поезда по участку без учета времени на разгон, замедление и времени на стоянку:
ходовая
участковая
техническая
нет верного ответа
Тест 25
На железнодорожном подвижном составе применяются виды торможения:
фрикционное, реверсивное, электромагнитное
пневматическое, электропневматическое и ручное
грузовое, пассажирское ,высокоскоростное
служебное и экстренное
фрикционное, электропневматическое и ручное
Тест 26
В зависимости от источника энергии и машин для превращения ее в механическую работу тяговый подвижной состав подразделяют на:
электровозный и тепловозный
электровозный , тепловозный, газотурбовозный
магистральный и маневровый
электровозный , тепловозный, газотурбовозный, моторовагонный
автономный и неавтономный
Тест 27
От чего не зависят изменения нагрузок от колесных пар на рельсы?
От расположения и способа подвешивания тяговых элементов
От развески
От конструкции рессорного подвешивания
От устройств для передачи силы тяги
От конструкции рамы тележки
Тест 28
От чего не зависит безопасность движения локомотива в кривых участках пути?
От скорости движения
От нагрузок от колесных пар на рельсы
От бокового давления колеса на рельс
От температуры окружающей среды
Тест 29
Как следует рассматривать движение локомотива в кривых участках пути?
Как поступательное
Как вращательное
Как одновременно поступательное и вращательное
Как неустойчивое
Тест 30
Заклинивание колесных пар при торможении создает на поверхности бандажа:

прокат
ползун
вертикальный подрез
скользун

Тест 31

Какие силы сопротивления движению поезда относятся к основному сопротивлению?

сопротивление в кривых
сопротивление трения в буксовых подшипниках
сопротивление от проскальзывания колес по рельсам из-за возможной разницы в диаметрах колес
сопротивление от ненормальных погодных условий
сопротивление от трения качения колес по рельсам
сопротивление от подъемов
сопротивление воздушной среды
сопротивление от ударов на стыках и неровностях пути

Тест 32

Снижение силы сопротивления движению от трения качения достигается за счет уменьшения:

нагрузки от колесных пар на рельсы
диаметра колес
твердости материала колес и рельсов
все ответы верны

Тест 33

Чем определяется необходимое количество колесных пар у локомотива.
a) Числом тележек.
b) Числом колесно-моторных блоков.
c) Массой локомотива и допускаемой нагрузкой от колесной пары на рельсы.
d) Материалом

Тест 34

Последовательность спрямления профиля пути
a) Спрямить выбранные участки профиля пути
b) Спрямить участки в плане пути
c) Выбрать участки для спрямления профиля пути
d) Расчитать длины кривых плана пути, заданных градусами центрального угла

Тест 35

Уравнение движения поезда в общем виде это:
а)связи между силами, действующими на поезд, длинной поезда и ускорением его движения
б)связи между силами, действующими на поезд, массой поезда и ускорением его движения
в)связи между внешними силами, действующими на поезд, массой поезда и ускорением его движения
г)связи между силой тяги и силой сопротивления, действующими на поезд, длинной поезда и ускорением его движения

Тест 36

Удельное сопротивление движению вагонов с увеличением нагрузки на ось:
а)Увеличивается
б)Уменьшается
в)Остается неизменным

Тест 37

Основное удельное сопротивление движению состава зависит от:
а)скорости движения
б)нагрузки на ось
в)скорости движения и нагрузки на ось

Тест 38

Продольный профиль железнодорожного пути (профиль пути) это:
а)Вид железнодорожного пути сверху
б)Проекция железнодорожного пути на горизонтальную плоскость
в)Вертикальный разрез железнодорожного пути

Тест 39

Модель поезда в теории локомотивной тяги это:
а)Материальная точка с массой поезда в центре его тяжести
б)Система масс локомотивов и вагонов
в)Система масс вагонов

Тест 40

Выбрать верные варианты ответа
Элемент профиля пути это:
а)Подъём
б)Спуск
в)Вид железнодорожного пути сверху
г)Площадка

Тест 41
Что называется сцепным весом?
а) вес приходящийся на весь локомотив
б) вес приходящийся на сцепные КП
в) вес приходящийся на сцепные КП, которые связаны с ТЭД
г) часть веса приходящегося на ось

Тест 42
Уравнение движения поезда в общем виде можно записать:
а) $F_{y1}=m\,dv/dt$
б) $F_y=m(1+\gamma)dv/dt$.
в) $F_y=(m+\sum J_в/(R_В^2)+\sum J_д/(R_Д^2)+\sum(J_я\,\mu^2)/(R_Д^2))\ dv/dt$
г) $F_y=\gamma(1+m)dv/dt$
Тест 43
Какое торможение применяют при создание тормозных сил?
а) электрическое и пневматическое торможение
б)электропневматическое и пневматическое торможение
в) механическое и электрическое
г) электрическое и реостатное
Тест 44
На какую пару сил можно разложить крутящий момент(Мк) ?
а) F1; F
б) F2; F1
в) F1; Gк
г) F2; F
Тест 45
Выберите верное утверждение
А: Силы сопротивления движению поезда действуют во всех режимах движения
Б: В режиме холостого хода на поезд не действуют никакие силы
а) верно только А
б) верно только Б
в) оба утверждения верны
г) оба утверждения не верны
Тест 46
Какие задачи решает ТТП:
Выберите 3 верных утверждения:
а) обеспечение безопасности движения поездов
б) соблюдение графика движение поезда
в) соблюдение тяги во время движение поезда
г) обеспечение экономичности поездной работы
Тест 47
Формула определения фиктивного подъема для элементов профиля пути, не подлежащим к спрямлению
а) $i_c'=(i_1\cdot S_1+i_2\cdot S_2+\dots+i_n\cdot S_n)/(S_1+S_2+\dots+S_n)$
б) $i_c''=700/S_c\ \sum_{i=1}^{n} S_{kpi}/R_{kpi}$
в) $i_c''=700/R_{kpi}$
г) $i_c = \pm i_c' + i_c''$
Тест 48
Какие действующие на поезд силы относятся к управляемым?
а) сила тяги; сила сопротивления движению поезда
б) сила тяги; сила сопротивления воздуха; тормозная сила;
в) сила сопротивления движению поезда
г) тормозная сила; сила тяги
Тест 49
На характер поступательного движения всей системы влияют
а) только внешние силы или их составляющие, направленные по ходу движения или в противоположную сторону
б) внутренние силы качения подшипника в КП и неровности пути
в) Поперечные силы во время движения поезда и силы возникающие от рельс
Тест 50
Причины нестабильности тяговых свойств локомотива можно классифицировать
а) конструкционные и внешние
б) внешние и условные
в) управляемые и неуправляемые
Тест 51
Выберите неверное
К внутренним причинам нестабильности тяговых свойств локомотива относится
а) разница диаметров КП
б) состояние поверхностей колеса и рельса

в) влияние схемы соединения ТЭД
г) разница частот вращения ТЭД
Тест 52
Выберите неверное
К внешним причинам нестабильности тяговых свойств локомотива относятся
а) различные жесткости тяговых характеристик ТЭ
б) колебание подрессоренной части локомотива
в) состояние поверхностей колеса и рельса
г) равномерность распределения веса локомотива по КП
Тест 53
Формула определения фиктивного подъема для элементов профиля пути подлежащим к спрямлению
а) i_c^′=(i_1·S_1+i_2·S_2+⋯+i_n·S_n)/(S_1+S_2+⋯+S_n)
б) i_c^″=700/S_c ∑_(i=1)^n▒S_kpi/R_kpi
в) i_c^″=700/R_kpi
г) i_c = ±i_c^′ + i_c^″
Тест 54
Формула общей крутизны спрямляемых элементов
а) i_c^′=(i_1·S_1+i_2·S_2+⋯+i_n·S_n)/(S_1+S_2+⋯+S_n)
б) i_c^″=700/S_c ∑_(i=1)^n▒S_kpi/R_kpi
в) i_c^″=700/R_kpi
г) i_c = ±i_c^′ + i_c^″
Тест 55
Формула для определения веса состава
а) Q=(F_кр-P_л (ω_0^ +i_p))/(ω_0^)
б) Q=(F_кр-P_л (ω_0^″+i_p))/(ω_0^′+i_p)
в) Q=(F_кр-P_л (ω_0^′+i_p))/(ω_0^″+i_p)
г) Q=(F_кр-P_л (ω_0^″+i_p))/(ω_0^′)
Тест 56
Формула для проверки веса состава на трогание с места на станции или остановочных пунктах
а) Q_тр=F_ктр/(ω_тр^ +i_тр)+P_л
б) Q_тр=F_ктр/(ω_тр^ +i_тр)+P_л
в) Q_тр=F_ктр/(ω_тр^ +i_тр)-P_л
г) Q_тр=F_ктр/(ω_тр^″+i_тр)-P_л
Тест 57
Формула для определения величины расчетного тормозного коэффициента
а) φ_кр=(∑▒K_p)/(Q_тр-P_л)
б) φ_кр=(∑▒K_p)/(Q+P_л)
в) φ_кр=(∑▒K_p)/(Q-P_л)
г) φ_кр=(∑▒K_p)/(Q_тр+P_л)
Тест 58
Формула движения поезда в режиме тяге
а) F_y=F_к±W
б) F_y=±W
в) F_y=B_m+W
Тест 59
Формула движения поезда в режиме выбега
а) F_y=F_к±W
б) F_y=±W
в) F_y=B_m+W
Тест 60
Формула движения поезда в режиме торможения
а) F_y=F_к±W
б) F_y=±W
в) F_y=B_m+W
Тест 61
Выберите неверное
Какие методы используются в методологии исследования тяги поездов
а) индукция
б) известные факты
в) анализ
г) выдвигаемы гипотезы
Тест 62
Выберите верное: Режим тяги -
а) действуют силы тяги и силы сопротивления движения. Ускорение больше нуля, движение поезда равноускоренное.
б) силы тяги и торможения отсутствуют, есть сила сопротивления движения, ускорение равно 0, движение поезда равноускоренное
в) действуют силы тяги, силы торможения и силы сопротивления движения. Ускорение больше нуля, движение поезда равновесное.

Тест 63
Выберите верное
Режим выбега -
а) торможение отсутствует, есть сила тяги и сила сопротивления движения, ускорение равно 0, движение поезда равновесное
б) силы тяги и торможения отсутствуют, есть сила сопротивления движения, ускорение равно 0, движение поезда равновесное
в) силы тяги отсутствуют, есть силы торможения и сопротивление движения. Ускорение больше 0, движение равнозамедленное
Тест 64
Выберите верное
Режим торможения -
а) действуют силы тяги и силы сопротивления движения. Ускорение больше нуля, движение поезда равноускоренное.
б) силы тяги и торможения отсутствуют, есть сила сопротивления движения, ускорение равно 0, движение поезда равноускоренное
в) силы тяги отсутствуют, есть силы торможения и сопротивление движения. Ускорение больше 0, движение равнозамедленное
Тест 65
Важнейшая характеристика локомотив является
а) тормозная характеристика
б) временная характеристика
в) тяговая характеристика
г) характеристика разгона
Тест 66
Решение тормозной задачи состоит
а) в определении максимально допустимой скорости движения поезда по наиболее крутому спуску участка при заданных тормозных средствах, принятом тормозном пути, для заданной длины станции.
б) в определении максимально допустимой скорости движения поезда по наиболее крутому спуску и принятом тормозном пути.
в) в определении максимально допустимой скорости движения поезда по наиболее крутому спуску участка при заданных тормозных средствах и принятом тормозном пути.
г) в определении максимально допустимой скорости движения поезда по расчетному спуску участка при заданных тормозных средствах и принятом тормозном пути, для заданной длины станции.
Тест 67
Выберите неверное
К основному сопротивлению движения поезда относится
а) сопротивление трения скольжения колес по рельсам
б) сопротивление воздушной среды
в) сопротивления состава при движению на уклонах
г) сопротивление трения качения колес по рельсам
Тест 68
Ограничение силы тяги по сцеплению заключается в том, что
а) наибольшая сила тяги тепловоза не должна превышать силу сцепления колес с рельсами уменьшением длины штанг
б) наибольшая сила тяги тепловоза должна превышать силу сцепления колес с рельсами увеличением длины штанг
в) наименьшая сила тяги тепловоза должна превышать силу сцепления колес с рельсами уменьшением длины штанг
Тест 69
Дополнительное сопротивление возникает
выберите неверное
а) при преодолении подъемов
б) при низкой температуре
в) при сопротивлении воздушной среды
г) при сильном встречном или боковом ветре

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1. Рассчитывает скорость движения в любой точке пути и времени хода поезда по перегонам при оптимальных режимах вождения поездов.	Обучающийся умеет: выполнять тяговые расчеты., определять потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия.

<u>В рамках выполнения курсовой работы необходимо выполнить расчеты по следующим разделам:</u>

Практическое задание № 1

Тема: Общие указания по выполнению курсовой работы

План проведения занятия

1.Излагаются требования для выполнения курсовой работы (основные положения).

2.Обсуждается структура курсовой работы.

3. Обсуждение преподавателя со студентами основных положений по выполнению работы.

Курсовую работу необходимо выполнять осмысленно, применяя расчетные формулы и тщательно продумывая выводы и результаты. Совершенно недопустимо механическое применение формул и выполнение по ним расчетов. Методические указания, которые приводятся ниже, не избавляют Вас (студентов) от необходимости глубоко и внимательно разобраться в рассматриваемых вопросах, используя соответствующие рекомендуемые источники.

Практическое задание № 2

Тема: Основы тяговых расчетов

План проведения занятия

1. Цель данного раздела (выполнение тяговых расчетов).
2. Провести анализ и спрямление профиля пути.
3.Установить величины расчетного подъема, максимального спуска и подъема.

Целью практического занятия является – выбрать исходные данные, согласно последней цифре своего шифра для заочников или последней цифре зачетной книжки (для очной формы обучения). Варианты профилей пути, представленные в конце методических указаний (см. Приложение 1), выбирают по предпоследней цифре соответственно.

Обратить внимание на точность вычислений при выполнении расчетов, должна быть в соответствии с правилами тяговых расчетов для поездной работы (ПТР).

Необходимо осознание, для чего спрямляется профиль пути. Для повышения точности результатов тяговых расчетов, а также для сокращения объема последних и, следовательно, времени на их выполнение, необходимо спрямлять профиль пути.

Рассмотреть порядок выполнения и оформления расчетов по спрямлению элементов профиля пути на примере.

Вопросы к занятию

1. В соответствии с какими требованиями необходимо выполнять точность вычислений?
2. При построении каких графических зависимостей следует пользоваться только масштабами, приведенными в таблице методических указаний?
3. Для чего необходимо спрямлять профиль пути?
4.В процессе спрямления какие ограничения необходимо учитывать?
5. Что необходимо что бы расчеты скорости и времени движения поезда по участку были достаточно точными?
6. Как определить абсолютную величину разности между уклоном спрямляемого участка и уклоном проверяемого элемента?
7. Какие элементы спрямляемой группы подлежат проверке?
8. Абсолютная величина разности между уклоном спрямляемого участка и уклоном проверяемого элемента как определяется?
9. На спрямленных элементах расположенные кривые чем заменяется?
10. Знак крутизны окончательного уклона спрямленного участка в продольном профиле пути какого знака может быть?

Практическое задание № 3

Тема: Определение массы состава, числа вагонов и осей состава, длины поезда и состава

План проведения занятия

1. Иметь представление о расчетном подъеме и как его определить
2. Уметь определять массу состава для выбранного расчетного подъема
3. Уметь определять массу состава, число вагонов
4. Уметь определять длину поезда и состава

Целью практического занятия является – ознакомиться и научиться применять расчетные параметры локомотива и состава.

ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Что называется расчетным подъемом?
2. Единица измерения расчетной силы тяги локомотива?
3. Если длина поезда меньше или равна длине приемо-отправочных путей станций заданного участка, что это означает?
4. Если же вычисленная длина поезда получилась больше длины приемо-отправочных путей, указанной в задании, что необходимо предпринять?

Практическое задание 4

Тема: Проверка массы состава на трогание с места, определение величины расчетного тормозного коэффициента

План проведения занятия

1. Проверка массы состава на трогание с места на станции или остановочных пунктах
2 . Определение удельного сопротивления состава при трогании с места
3. Расчетный тормозной коэффициент поезда
4. Исходные данные для ввода в ЭВМ

Цель практического занятия – обсудить вопросы, касающиеся массы состава, величины расчетного тормозного коэффициента.

ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Как определить силу тяги локомотива при трогании с места?
2. Обосновать для чего должно выдерживаться условие $Q_{тр} > Q$?
3. Что называется расчетным тормозным коэффициентом поезда?
4. Для того чтобы составить массив сил тяги локомотива, что необходимо предпринять?

Практическое задание 5

Тема: Решение тормозной задачи

План проведения занятия

1. Рассмотреть основные критерии решения тормозной задачи.
2. Построение графической зависимости удельных замедляющих сил при экстренном торможении.

Цель практического занятия – рассмотреть решение тормозной задачи двумя способами, а именно математическим и графическим.

Вопросы к занятию

1. Где необходимо учитывать результаты решения тормозной задачи?
2. Чтобы поезд мог быть всегда остановлен на расстоянии, не превышающим длины полного тормозного пути, что необходимо предпринять?
3. Почему тормозной путь $S_{т}$ = 1200 м?
4. Как называется скорость поезда, при которой начинается торможение и устанавливающаяся в результате торможения?
5. Какое время называется периодом подготовки тормозов к действию?
6. Как строится графическая зависимость удельных замедляющих сил при экстренном торможении от скорости ?

Практическое задание 6

Тема: Построение кривых скорости $v = f(s)$

План проведения занятия

Построение диаграммы удельных равнодействующих (ускоряющих и замедляющих) сил.
Эта диаграмма строится по данным распечатки с ЭВМ.

Цель практического занятия – построение кривой скорости для движения «туда» с остановкой на промежуточной станции, при этом поезд рассматривается как материальная точка, в которой сосредоточена вся масса поезда, и к которой приложены внешние силы.

Вопросы к занятию

Как построить диаграмму удельных равнодействующих (ускоряющих и замедляющих) сил, для следующих режимов:

1. Режим тяги $f_1(v) = f_к - \omega_0$;
2. Режим холостого хода $f_2(v) = \omega_{0x}$;
3. Режим служебного торможения $f_3(v) = \omega_{0x} + b_T$.
4. При выполнении тяговых расчетов необходимо к какому результату стремиться?
5. Чтобы время движения поезда по перегонам было минимальным, что необходимо для этого предпринимать?
6. При достижении поездом скорости 40-60 км/ч на площадке или спуске, что необходимо учитывать?
7. Когда локомотив входит на входные стрелки, центр массы поезда находится от них на каком расстоянии? Когда это необходимо учитывать? И чему равна допускаемая скорость движения в этом случае?

Практическое задание 7

1. **Тема: Построение кривой времени** $t = f(s)$**. Определение технической скорости движения поезда.**

План проведения занятия

Построение кривой времени, является результатом графического интегрирования уравнения движения поезда, а также диаграмм равнодействующих сил, являющихся основой для такого интегрирования.

Цель практического занятия – обсудить вопросы, касающиеся построению кривой времени.

Вопросы к занятию:

1. От чего зависит построение кривой времени?
2. Построение первого и последующих элементов графика t=f(s)?
3. Как определяется техническая скорость движения поезда?

Практическое задание 8

Тема: Эксплуатация локомотивов

План проведения занятия

Одной из проблем при организации движения поездов является рациональное использование локомотивного парка, данному вопросу и посвящено это занятие.

Целью практического занятия является – подведение результатов, полученных в курсовой работе, которые могут быть использованы для составления графика движения поездов, графика оборота локомотивов, выбора локомотива для заданного участка пути и технико-экономических расчетов перевозки грузов.

Вопросы к занятию

1. Определить пункты технического обслуживания ТО-2 локомотивов и их экипировки.
2. Составить расписание движения поездов на заданном участке.
3. Составить расчетные ведомости оборота локомотивов на участке обращения.
4. Разработать график оборота локомотивов и определить потребность локомотивов для заданных размеров движения.

ПК-3.2. Выполняет расчет тормозных средств, определяет расход энергоресурсов и проверяет на эффективность использования локомотивной мощности.	Обучающийся умеет: определять массу состава, длину тормозного пути, скорости движения и времени хода по перегону и выбирать рациональные режимы движения поезда.

Примеры заданий

Задача №1

Определите вес локомотива, если расчётная сила тяги = 50600 кгс., расчетный вес локомотива = 276 тс., основное удельное сопротивление локомотива =2.3 кгс/т, основное удельное сопротивление состава = 1,1 кгс/т.

Таблица – Спрямленный профиль.

Длина элемента s, м.	*Крутизна элемента i, ‰*	*Кривые*		*Примечание*
		$S_{кр}$, *м.*	$R_{кр}$, *м.*	
500	*+1,5*	-	-	*Станция А*
700	*-2,0*	*200*	*1000*	
600	*+5,4*	*300*	*800*	-
800	*+7,8*	-	-	-

Задача №2

Найти расчетный тормозной коэффициент, если сумма сил нажатия тормозных осей локомотива = 144тс., суммарная сила нажатия тормозных осей состава = 1928 тс., вес локомотива = 5372 т., расчетный вес локомотива = 276 тс.

Задача №3

Найти суммарную силу нажатия тормозных осей состава, оборудованного чугунными колодками, если его расчётный вес 5300 т., в составе 60 шт. 4-ех осных, 5 шт. 6-ти осных, 3 шт. 8-ми осных вагонов, доля тормозных осей состава = 0,9 .

Таблица – Сила нажатия колодок

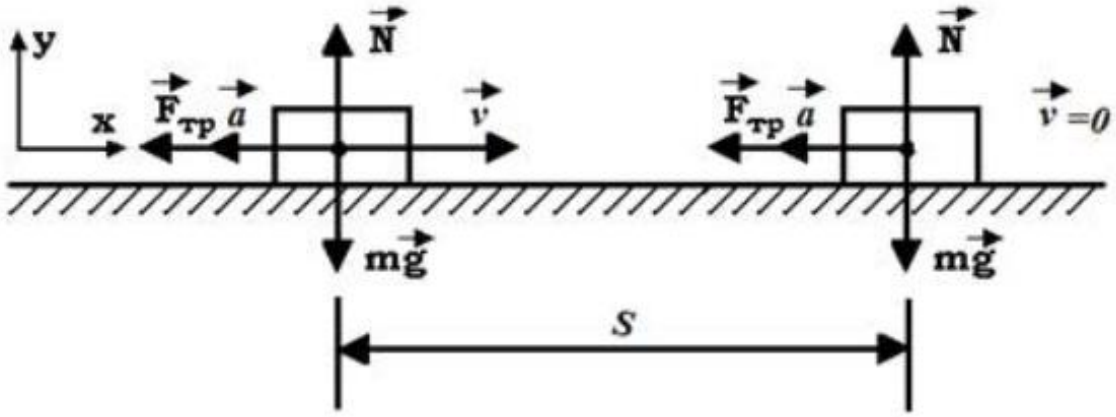
Режимы	*Нагрузка на ось*	*Чугунные колодки*	*Композиционные колодки*
Порожний	$g_{ср} < 10$	*3,5*	*3,5*
Средний	$10 \leq g_{ср} \leq 16$	*5,0*	*7,0*
Порожний	$g_{ср} \geq 16$	*7,0*	*8,5*

Задача №4

Чему будет равна сумма сил нажатия тормозных осей локомотива, если суммарная сила нажатия осей состава = 2000 тс., а сумма расчетных сил нажатия на тормозные оси поезда = 1700 тс. ?

Задача №5

Поезд массой m = 500 т., двигаясь равно замедленно, в течении времени t=1 мин уменьшает свою скорость от 40 км/ч, до 28 км/ч. Найти силу торможения F.



Задача №6

Найти число осей состава, если g_4 〖=80 g〗_6=150 g_8=160, где g_4,g_6 〖,g〗_8- вес соответственно 4-,6-,8-осных грузовых вагонов. Вес состава 5000 т. В составе 80% 4-осных вагонов, 15% - 6-осных вагонов, 5% 8-осных вагонов.

Задача №7

Определить величину средневзвешенного основного удельного сопротивления состава, если вес состава поезда при руководящем уклоне 10% равен 3350т., расчетная сила тяги локомотива = 40300 кгс, вес локомотива Р=250 т., а основное удельное сопротивление его = 1,3 кгс/т.

Задача №8

Средневзвешенное основного удельного сопротивления поезда при движении в режиме тяги равно 1,84 кгс/т. Определить вес локомотива, если вес состава равен 2700 т., основное удельное сопротивление локомотива = 2,3 кгс/т., а средневзвешенное основное удельное сопротивление состава = 1,8 кгс/т.

Задача №9

Определить крутизну расчетного подъема участка, если известно, что электровоз серии ВЛ60Р ведет по этому подъему состав весом 3600т. Средневзвешенное основного удельного сопротивления состава при расчётной скорости = 1,65 кгс/т, а основное удельное сопротивление локомотива = 29 кгс/т.

Задача №10

Определить расчётную массу состава грузового поезда с электровозом ВЛ10У по устатку с расчётным подъем 10,7 ‰. Состав сформирован из четырехосных полувагонов, 50% которых имеют роликовые подшипники. Масса брутто приходящаяся на ось груженного вагона, составляет 17,5 т.

Задача №11

На каком наибольшем подъеме тепловоз серии ТЭ10 может взять с места остановившийся состав весом 2400 т., сформированный из вагонов (на подшипниках скольжения), средняя нагрузка от оси которых на рельсы составляет 20т.

Задача №12

Поезд массой 1500 т, трогаясь с места, через 25 с набрал скорость 5 м/с, определите силу тяги.

Задача №13

Найти расчетный вес локомотива, если сумма сил нажатия тормозных осей локомотива = 144 тс., суммарная сила нажатия тормозных осей состава = 1928 тс., вес локомотива = 5372 т., расчетный тормозной коэффициент = 0.4 тс.

Задача №14

Определить удельное сопротивление при трогании с места состава, состоящего из 60% вагонов на роликовых подшипниках и 40% вагонов на подшипниках скольжения. Средняя масса вагонов приходящаяся на одну ось, q_0=18т.

Задача №15

Основное удельное сопротивление 8-осных грузовых вагонов =1.1 кгс/тс, Расчётная скорость локомотива = 24.2 км/ч. Найти среднюю нагрузку от осей на рельсы 8-осных грузовых вагонов

ПК-3.1.Рассчитывает скорость движения в любой точке пути и времени хода поезда по перегонам при оптимальных режимах вождения поездов.	Обучающийся владеет: технологией тяговых расчетов.

<u>В рамках выполнения курсовой работы необходимо выполнить расчеты по следующим разделам:</u>

Примеры заданий

Задание №1

Спрямить профиль пути, который состоит в замене двух или нескольких смежных элементов продольного профиля пути одним элементом, длина которого s_c равна сумме длин спрямляемых элементов (s_1, s_2, …,s_n), т.е.

$$s_c = s_1 + s_2 + \ldots + s_n, \qquad (1)$$

а общая крутизна спрямляемых элементов i'_c *вычисляется по формуле*

$$i'_c = \frac{i_1 \cdot s_1 + i_2 \cdot s_2 + \ldots + i_n \cdot s_n}{s_1 + s_2 + \ldots + s_n}, \qquad (2)$$

где $i_1, i_2, \ldots, i_n$ *- крутизна элементов спрямляемого участка.*

Чтобы расчеты скорости и времени движения поезда по участку были достаточно точными, необходимо выполнить проверку каждого спрямляемого элемента на возможность спрямления по формуле:

$$\Delta_i \cdot s_i \le 2000; \qquad (3)$$

где s_i – длина спрямляемого элемента, м;

Δ_i *- абсолютная величина разности между уклоном спрямляемого участка и уклоном проверяемого элемента, ‰, т.е.* $\left| i'_c - i_{эл} \right|$. *Проверке по формуле (3) подлежит каждый элемент спрямляемой группы, но прежде всего тогда, когда спрямляемые соседние элементы резко отличаются друг от друга по крутизне и по длине.*

На спрямленных элементах возможно расположение кривых, которые заменяются фиктивным подъемом. Величина фиктивного подъема определяется по формуле:

$$i''_c = \frac{700}{s_c} \sum_{i=1}^{n} \frac{s_{kpi}}{R_{kpi}}, \qquad (4)$$

где s_{kpi}, R_{kpi} *- длина и радиус кривых в пределах спрямленного участка, м.*

Если элемент профиля не подлежит спрямлению, а на нем расположена кривая, то фиктивный подъем от кривой i''_c *определяется по формуле*

$$i''_c = \frac{700}{R_{kpi}}, \qquad (5)$$

где R_{kp} *- радиус кривой, м.*

Окончательный уклон спрямленного участка в продольном профиле пути равен:

$$i_c = \pm i'_c + i''_c. \qquad (6)$$

Необходимо заметить, что знак крутизны i_c *может быть и положительным (для подъемов), и отрицательным (для спусков); знак крутизны фиктивного подъема от кривой* i''_c *всегда положительный. Это обязательно надо учитывать при вычислениях.*

Задание №2

Определить массу состава для выбранного расчетного подъема определяют, исходя из расчетных параметров локомотива и состава, по следующей формуле:

$$Q = \frac{F_{kp} - P_л(\omega'_0 + i_p)}{\omega''_0 + i_p}, \qquad (7)$$

где F_{KP} *- расчетная сила тяги локомотива, кгс (см. табл. 23 для тепловозов и табл.16 для электровозов в /2/);*

$P_л$ *- расчетная масса локомотива, т (см. табл.5 в /2/) ;*

ω'_0 *- основное удельное сопротивление локомотива в режиме тяги, кгс/т;*

ω''_0 *- основное удельное сопротивление состава, кгс/т;*

i_p *- крутизна расчетного подъема, ‰.*

Основное удельное сопротивление локомотива подсчитывают по формуле:

$$\omega'_0 = 1{,}9 + 0{,}01 v_p + 0{,}0003 v_p^2, \qquad (8)$$

где v_p *- расчетная скорость локомотива, км/час (см. табл.5 в /2/).*

Основное удельное сопротивление состава определяют по формуле:

$$\omega_0'' = \alpha \cdot \omega_{04к}'' + \beta \cdot \omega_{04с}'' + \gamma \cdot \omega_{06}'' + \delta \cdot \omega_{08}'', \qquad (9)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ *- соответственно доли (не проценты) 4-, 6-,8-осных грузовых вагонов в составе;*

$\omega_{04к}''$ *- основное удельное сопротивление 4-осных грузовых вагонов на подшипниках качения, кгс/т.*

$$\omega_{04к}'' = 0{,}7 + \frac{3 + 0{,}1v_p + 0{,}0025v_p^2}{g_{04}}; \qquad (10)$$

$\omega_{04с}''$ *- основное удельное сопротивление 4-осных грузовых вагонов на конических подшипниках , кгс/т:*

$$\omega_{04с}'' = 0{,}7 + \frac{1 + 0{,}1v_р + 0{,}0025v_р^2}{g_{04}}; \qquad (11)$$

ω_{06}'' *- основное удельное сопротивление 6-осных вагонов, кгс/т:*

$$\omega_{06}'' = 0{,}7 + \frac{8 + 0{,}1v_p + 0{,}0025v_p^2}{g_{06}} \qquad (12)$$

ω_{08}'' *- основное удельное сопротивление 8-осных вагонов, кгс/т.*

$$\omega_{08}'' = 0{,}7 + \frac{6 + 0{,}038v_p + 0{,}0021v_p^2}{g_{08}}. \qquad (13)$$

Здесь g_{04}, g_{06}, g_{08} *- средняя нагрузка от оси на рельсы соответственно 4-, 6-, 8-осных грузовых вагонов т/ось:*

$$g_{04} = \frac{g_4}{4}; \; g_{06} = \frac{g_6}{6}; \; g_{08} = \frac{g_8}{8}, \qquad (14)$$

где g_4, g_6, g_8 *- массы соответственно 4-, 6-, 8-осных грузовых вагонов, т. (см. исходные данные).*

Задание №3

Определить число вагонов и осей состава, длину поезда и состава

Число вагонов в составе определяется по формулам:

$$m_4 = \frac{(\alpha + \beta)Q}{g_4}; \qquad m_6 = \frac{\gamma \cdot Q}{g_6}; \qquad m_8 = \frac{\delta \cdot Q}{g_8}, \qquad (15)$$

где - массы соответственно 4-, 6-, 8-осных вагонов.

Полученные количества вагонов необходимо округлить до целых числовых значений. Длины вагонов принимаются равными: 4-осного – 15 м, 6-осного – 17 м, 8-осного – 20 м.

Число осей состава определяем так:

$$n = 4m_4 + 6m_6 + 8m_8. \qquad (16)$$

Длину состава и поезда определяем по формулам:

$$l_п = l_л + l_c + 10м, \qquad (17)$$

где - длина локомотива, м (см табл.12 в /2/;

- длина состава, м;

10 м – запас длины на неточность установки поезда.

Проверка возможности установки поезда на приемо-отправочных путях выполняется по соотношению:

$$l_п \le l_{поп}, \qquad (18)$$

где - длина приемо-отправочных путей, м.

ПК-3.2. Выполняет расчет тормозных средств, определяет расход энергоресурсов и проверяет на эффективность использования локомотивной мощности.	*Обучающийся владеет: методами нормирования расхода ресурсов на тягу поездов.*

Примеры заданий

Задание № 4

Проверяют массу состава на трогание с места

Масса состава проверяется на трогание с места на станции или остановочных пунктах по формуле:

$$Q_{тр} = \frac{F_{ктр}}{\omega''_{тр} + i_{тр}} - P_л, \qquad (19)$$

где $F_{ктр}$ - сила тяги локомотива при трогании с места, кгс (см табл.24 для тепловозов или табл.27 для электровозов ;

$P_л$ - масса локомотива, т;

$\omega''_{тр}$ - удельное сопротивление состава при трогании с места, кгс/т;

$i_{тр}$ - величина подъема на станции или остановочном пункте, крутизна которого наибольшая, ‰.

$$\omega''_{тр} = \alpha \cdot \omega''_{04к} + \beta \cdot \omega''_{04с} + \gamma \cdot \omega''_{06} + \delta \cdot \omega''_{08}, \qquad (20)$$

Задание № 5

Определяют величины расчетного тормозного коэффициента

Расчетным тормозным коэффициентом поезда называется отношение суммы тормозных расчетных сил нажатия всех тормозных колодок к массе поезда.

Расчетный тормозной коэффициент определяется по формуле:

$$\varphi_{кр} = \frac{\sum K_р}{Q + P_л}, \qquad (21)$$

где $\sum K_р$ - сумма расчетных сил нажатия на тормозные оси поезда, т;

$$\sum K_р = \sum K_л + \sum K_с, \qquad (22)$$

где $\sum K_л$ - сумма сил нажатия тормозных осей локомотива, т;

$\sum K_с$ - суммарная сила нажатия тормозных осей состава, т;

$$\sum K_л = K_л \cdot n_л \qquad (23)$$

где $K_л$ - сила нажатия колодок на ось локомотива, т /ось, (см. табл.4 в /2/;

$n_л$ - число тормозных осей локомотива (6 – для электровоза ВЛ60; 8 – для электровозов ВЛ8,ВЛ10,ВЛ80; 12 – для электровоза ВЛ11 и всех серий тепловозов).

$$\sum K_с = \sigma \cdot K_i \cdot n, \qquad (24)$$

где σ - доля (не проценты) тормозных осей состава;

K_i - сила нажатия колодок на одну ось вагона в зависимости от типа вагонов, колодок и режимов торможения в зависимости от загрузки вагонов (табл.5), т/ось;

n – число осей состава.

Для того, чтобы рассчитать K_i, сначала нужно определить среднюю нагрузку на ось состава, которая определяется по формуле:

$$g_{0ср} = \frac{Q_р}{n}, \text{ т/ось.} \qquad (25)$$

Задание № 6

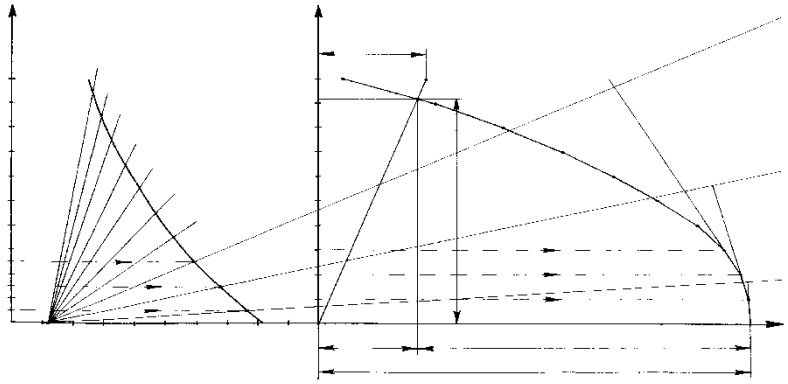
Решают тормозную задачу математическим и графическим способом.

Полный (расчетный) тормозной путь:

$$S_T = S_п + S_д, \qquad (26)$$

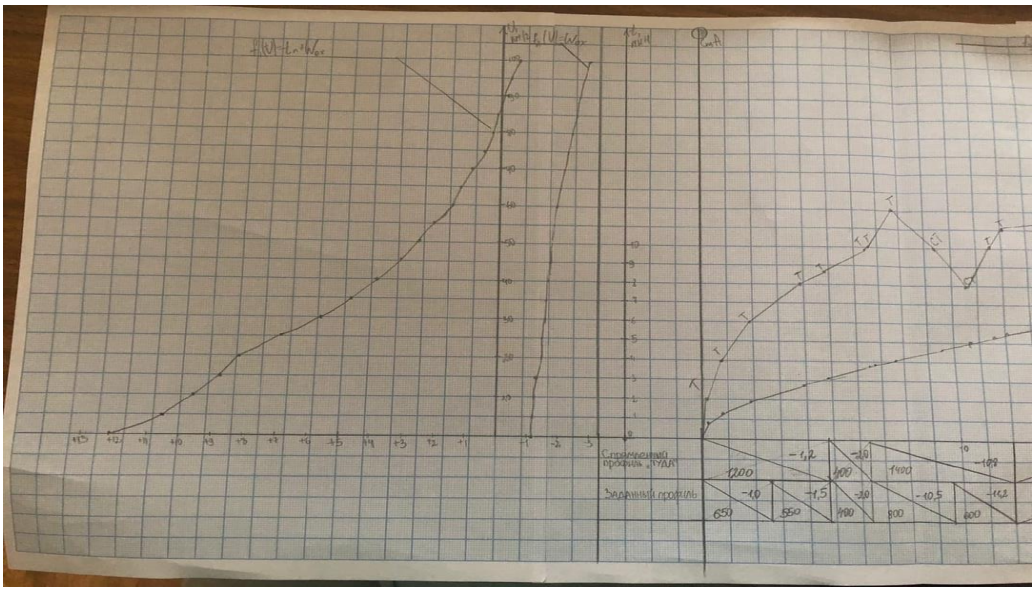
где $S_п$ - путь подготовки тормозов к действию, на протяжении каждого торможения поезда (от момента установки ручки крана машиниста в тормозное положение до включения тормозов поезда);

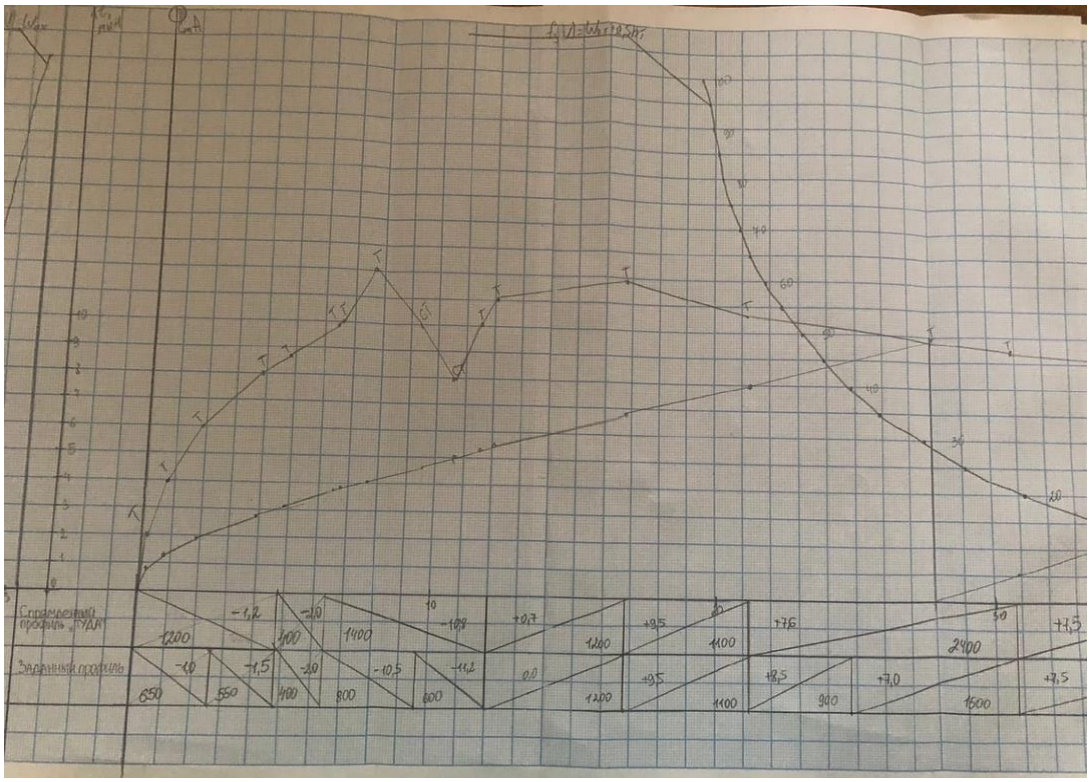
$S_д$ - действительный тормозной путь, на протяжении которого поезд движется с действующими в полную силу тормозами.



Задание № 6

Строят кривую скорости $v = f(s)$ и времени движения $t = f(s)$ поезда по перегону Для того сначала строят диаграмму удельных равнодействующих (ускоряющих и замедляющих) сил, для следующих режимов: режим тяги ; режим холостого хода ; режим служебного торможения .





2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

<u>ПКС-4.1. Рассчитывает скорость движения в любой точке пути и времени хода поезда по перегонам при оптимальных режимах вождения поездов.</u>

1.Технико – экономические преимущества электрической тяги.
2.Реализация силы тяги при различном соединении тяговых электродвигателей.
3.Общие сведения о силах сопротивления и их классификация.
4.Вывод уравнения движения поезда.
5.Ограничения силы тяги по сцеплению. Тяговая характеристика локомотивов. Образование силы тяги (расчет и построение тяговой характеристики, расчет силы тяги, коэффициент сцепления колеса с рельсом, вращающий момент).
2.Ограничения силы тяги по условиям сцепления колес с рельсами, по условиям реализации мощности дизеля, по наибольшей (конструктивной) скорости (расчет и построения тяговой характеристики, пороговая скорость, ее определение, ограничители силы тяги).
6.Дополнительное сопротивление от уклона пути.
7.Вывод уравнения движения поезда на основе II закона Ньютона.
8.История развития ЭПС.
9.Основной закон локомотивной тяги.
10.Определение расхода электроэнергии электровоза переменного тока.
11.К.П.Д. электрической тяги.
12.Сопротивление от ударов колес на стыках рельсов.

<u>ПКС-4.2. Выполняет расчет тормозных средств, определяет расход энергоресурсов и проверяет на эффективность использования локомотивной мощности.</u>

13.Общие понятия о силах действующих на движущийся поезд.
14.Расчет тормозного коэффициента поезда.
15.Сопротивления от трения между шейками осей и подшипников.
16.Определение массы состава для выбранного расчетного подъема.
17.Графическое решение тормозной задачи.
18.Сопротивление от качения колес по рельсам.
19.Построение кривой V=f (S) способом МПС.
20.Сила сцепления с учетом упругости материала бандажа и рельса.
21.Общее сопротивление поезда.

22.Определение нагрева обмоток тяговых электродвигателей.
23.Процесс создания силы тяги в результате взаимодействия движущих колес локомотива с рельсовым путем.
24.Определение массы состава для выбранного расчетного подъема.
25.Влияние физических и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления
26.Ограничение силы тяги электровоза по тяговым электродвигателям.
27.Определение виртуального коэффициента участка пути.
28.Определение и значение тормозной силы.
29.Проверка массы состава на трогание с места.
30.Тормозная сила от действия тормозных колодок.
31.Определение расхода электроэнергии электровоза постоянного тока
32.Сопротивление от трения скольжения колес по рельсам.
33.Определение времени хода поезда способом равномерных скоростей.
34.Сопротивление от воздействия воздушной среды.
35.Принципы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов.
36.Дополнительное сопротивление от кривизны пути.
37.Спрямление профиля пути. Цель спрямления и техника его выполнения.
38.Дополнительное сопротивление при трогании с места.
39.Экономия электроэнергии на тягу поездов.
40.Определение виртуального коэффициента для участка пути.
41.Расчетные формулы для определения удельного основного сопротивления вагонов и локомотивов.
42.Определение максимально допустимой скорости движения поезда на наиболее крутом спуске.
Меры по снижению сопротивления.

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

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.

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

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

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

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

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

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «_____»

по направлению подготовки/специальности

_____

шифр и наименование направления подготовки/специальности

_____

профиль / специализация

_____

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание		
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют
Наличие обязательных структурных элементов:		
– титульный лист		
– пояснительная записка		
– типовые оценочные материалы		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания		

Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы			
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы			
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)			
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций			

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание _____ / Ф.И.О.

(подпись)

МП