



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЯГА ПОЕЗДОВ

Направление подготовки (специальность)
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Направленность (профиль/специализация) программы
23.05.04 Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

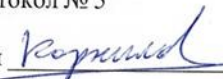
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Логистика и управление транспортными системами
Курс	2
Семестр	3, 4

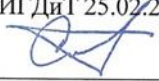
Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами 22.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ 25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ЛиУТС,  А.Н. Антонов

доцент кафедры ЛиУТС, канд. техн. наук  В.А. Лукьянов

Рецензент:
ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК",  Е.В. Полежаев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Тяга поездов» являются формирование компетенций в области теории локомотивной тяги и управления движением поезда, изучение вопросов устройства, ремонта и эксплуатации тягового подвижного состава, эффективности его применения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Тяга поездов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Нетяговый подвижной состав

Общий курс железных дорог

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Управление эксплуатационной работой

Эксплуатация и ремонт технических средств промышленного транспорта

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Тяга поездов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы
ОПК-5.3	Разрабатывает технологические процессы проектируемых и реконструируемых железнодорожных станций и узлов
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей
ОПК-5.1	Осуществляет контроль соблюдения на транспортно-грузовых комплексах установленных требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 121,7 акад. часов;
- аудиторная – 115 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 22,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Силы, действующие на поезд, режимы движения.								
1.1 Методологические основы теории локомотивной тяги и тяговых расчетов	3	2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
1.2 Сила тяги локомотива		2	1/1И		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
1.3 Силы сопротивления движению поезда		2	1/1И		1,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	

1.4 Тормозные силы		2	1		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
Итого по разделу		8	4/2И		6,2			
2. Уравнение движения поезда и методы его решения								
2.1 Метод интегрирования уравнения движения поезда в форме задачи Коши	3	2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
2.2 Неравномерное движение поезда		2	1/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
2.3 Равномерное движение поезда		2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
2.4 Проверки массы состава с учетом ограничений		2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
2.5 Установление унифицированной массы состава		2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	

2.6 Спрямление профиля пути		2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
Итого по разделу		12	6/1И		6			
3. Безопасность движения поездов								
3.1 Определение допустимой скорости движения поезда		2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
3.2 Определение потребных тормозных средств	3	2	1/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
3.3 Определение полного тормозного пути		2	1/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
Итого по разделу		6	3/2И		3			
4. Методы определения параметров движения								
4.1 Определение скорости движения поезда по участку	3	2	1/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	

4.2 Определение времени хода поезда по участку		2	1/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
4.3 Определение расхода энергоресурсов за поездку		2	1/1И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
4.4 Понятия об испытаниях локомотивов		2	1		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий и защита лабораторных работ	
Итого по разделу		8	4/3И		4			
Итого за семестр		34	17/8И		19,2		зачёт	
5. Электрическая тяга								
5.1 Принципы работы и общее устройство локомотивов.	4	1	1/1И			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
5.2 Системы электрической тяги. Общее устройство ЭПС постоянного и переменного тока.		2	1			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	

5.3 Устройство экипажной части ЭПС. Устройство и формирование колесных пар, тележек, рессорного подвешивания, букс. Передача тягового усилия от колеса к кузову.		3	2/II	1		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
5.4 Тяговые электродвигатели, способы пуска и регулирования скорости ЭПС. Тяговые характеристики электровозов. Способы подвешивания ТЭД.		2	1	2/II	0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
5.5 Общие сведения об электрическом торможении. Характеристики реостатного и рекуперативного торможения.		2	2/II	1	0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
Итого по разделу		10	7/III	4/II	1			
6. Контактная сеть								
6.1 Общие сведения о конструкции контактной сети, способах подвески и закрепления проводов, их влияние на скорость движения поездов.	4	2	1	2/II		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
6.2 Основы проектирования контактной сети		4	2/II	1	0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
Итого по разделу		6	3/II	3/II	0,5			
7. Тепловозная тяга								

7.1 Классификация тепловозов. Двигатели внутреннего сгорания. Общие сведения и устройство. Рабочие процессы четырех- и двухтактных дизелей.	4	4	1	2/1И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
7.2 Основные принципы устройства и работы тепловозов		2	2/1И	1	0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
7.3 Схемы и принципиальное устройство электродинамических и гидродинамических передач тепловозов.		4	1	2/1И	0,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
Итого по разделу		10	4/1И	5/2И	0,9			
8. Локомотивное хозяйство.								
8.1 Основные принципы организации локомотивного хозяйства.	4	2		2/1И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
8.2 Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Экипировка локомотивов.		2	2/1И			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	

8.3 Расчет потребного количества локомотивных бригад и локомотивов для заданного объема перевозок.		2		2/1И	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение лабораторных, практических работ и курсовой работы	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, защита лабораторных работ и выполнение курсовой работы	
Итого по разделу		6	2/1И	4/2И	1			
Итого за семестр		32	16/6И	16/6И	3,4		кр,экзамен	
Итого по дисциплине		66	33/14И	16/6И	22,6		зачет, курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

Образовательные и информационные технологии, используемые при освоении дисциплины (модуля) «Управление эксплуатационной работой» являются:

1. Традиционные образовательные технологии – организация образовательного процесса, предполагающая прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Москаленко, М. А. Устройство и оборудование транспортных средств : учебное пособие / М. А. Москаленко, И. Б. Друзь, А. Д. Москаленко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1434-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/10252/#5> (дата обращения: 23.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Левин, Д. Ю. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: технология и управление движением на дорожном и сетевом уровнях : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012292-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=344513> (дата обращения: 23.03.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Основы организации и управления транспортными системами : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2856.pdf&show=dcatalogues/1/1133640/2856.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Современные проблемы транспортного комплекса России [Журнал] / Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. – ISSN 2222-9396. Режим доступа:

<https://transcience.ru>.

в) Методические указания:

1. Буянова Л. Г. Тяговые расчеты железнодорожного транспорта: методические указания к выполнению курсовой работы – Магнитогорск6 Изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 23с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	URL: http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение аудитории:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение аудитории:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования занятий, помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение аудитории:Стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

Приложение 1 - Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Тяга поездов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента, прохождения тестирования.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовкой реферата; выполнением заданий контрольной работы.

Темы практических занятий:

1. Электровозы промышленного транспорта.
2. Приборы питания тормозов сжатым воздухом.
3. Кран машиниста.
4. Тепловозы промышленного транспорта.
5. Гидромеханическая передача тепловоза.
6. Электромеханическая передача тепловоза.
7. Трассировка, анкеровка и секционирование контактной сети на станции.
8. Силы сопротивления движению поезда.
9. Спрямление профиля пути.
10. Определение веса состава, числа вагонов и длины поезда.
11. Сила тяги локомотива. Тяговые характеристики.
12. Построение диаграмм ускоряющих усилий.
13. Построение кривых зависимостей.
14. Решение тормозной задачи.

Темы лабораторных занятий

1. Факторы, влияющие на сцепление колес с рельсами
2. Повышение использования тяговых свойств локомотива
3. Особенности расчетов при работе поездов повышенной массы и длины
4. Электромеханические характеристики ТЭД
5. Тяговые и удельные характеристики ЭПС
6. Тяговые и удельные характеристики автономных локомотивов
7. Характеристики реостатного торможения
8. Характеристики рекуперативного торможения
9. Магниторельсовый тормоз
10. Принципы установления норм массы поезда
11. Методы расчета нагрева тяговых двигателей
12. Использование мощности локомотивов

Решение типовых задач по следующим темам:

- расчет контактной сети (длина пролета для трех условий);
- спрямление профиля пути;
- расчет веса состава при условии движения с равномерной скоростью;
- проверка веса состава на трогание с места;
- определение основных и удельных сопротивлений движению;
- определение числа вагонов в составе поезда;
- определение длины поезда;
- определение удельных равнодействующих сил при различных режимах движения;
- определение расчетного тормозного коэффициента;

- решение тормозной задачи;
- определение тормозного пути поезда.

Курсовая работа, ее характеристика

Цель курсовой работы: закрепление полученных теоретических знаний и выработка навыков построения графиков движения с расчетом скорости и времени хода поезда по перегону.

Курсовая работа выполняется на тему: «Контактная сеть и тяговые расчеты железнодорожного транспорта промышленных предприятий» и включает в себя теоретические расчеты и графическую часть.

Курсовая работа состоит из двух частей:

а) проектирование и расчет контактной сети станции: выбор типа контактных подвесок, опор, поддерживающих устройств, трассировка, анкеровка и секционирование контактной сети;

б) тяговые расчеты: определение силы сопротивления движению поезда; спрямление профиля пути; определение веса состава, числа вагонов и длины поезда; определение силы тяги локомотива; тяговые характеристики; построение диаграмм ускоряющих усилий; построение кривых зависимостей; решение тормозной задачи.

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Тяга поездов»

1. Какая модель поезда используется при выполнении тяговых расчетов?
2. Напишите уравнение движения поезда для режима тяги и поясните, что обозначают входящие в него члены.
3. Что называется тяговой характеристикой локомотива и какие ограничения на нее накладываются?
4. Что представляет собой основное сопротивление движению поезда и дополнительное сопротивление?
5. Назовите мероприятия, способствующие уменьшению сопротивления движению поезда.
6. Техничко – экономические преимущества электрической тяги.
7. Общие сведения о силах сопротивления и их классификация.
8. Вывод уравнения движения поезда.
9. Ограничения силы тяги по сцеплению.
10. Дополнительное сопротивление от уклона пути.
11. Основной закон локомотивной тяги.
12. Общие понятия о силах действующих на движущийся поезд.
13. Расчет тормозного коэффициента поезда.
14. Определение массы состава для выбранного расчетного подъема.
15. Графическое решение тормозной задачи.
16. Сопротивление от качения колес по рельсам.
17. Построение кривой $V=f(S)$ способом МПС.
18. Общее сопротивление поезда.
19. Процесс создания силы тяги в результате взаимодействия движущих колес локомотива с рельсовым путем.
20. Определение массы состава для выбранного расчетного подъема.
21. Влияние физических и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Тяга поездов»

1. Классификация локомотивов.

2. Классификация электровозов промышленного транспорта.
3. Устройство электровоза.
4. Механическая часть электровоза.
5. Тормозное оборудование.
6. Вспомогательные системы электровозов.
7. Проектирование контактной сети.
8. Классификация тепловозов промышленного транспорта.
9. Устройство тепловоза.
10. Дизель тепловоза.
11. Гидромеханическая и электромеханическая передачи тепловоза.
12. Вспомогательные системы тепловозов.
13. Основной закон локомотивной тяги.
14. Силы, действующие на поезд.
15. Силы сопротивления движению.
16. Сопротивление от подъема.
17. Сопротивление от кривой.
18. Основное уравнение движения поезда.
19. Анализ уравнения движения поезда.
20. Определение веса состава.
21. Расчетный тормозной путь.
22. Торможение поезда и решение тормозных задач.
23. Тормозные силы поезда.
24. Экипировка локомотивов.

Приложение 2 - Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы		
ОПК-5.1	Осуществляет контроль соблюдения на транспортно-грузовых комплексах установленных требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ	Примерные практические задания: 1. Электровозы промышленного транспорта. 2. Приборы питания тормозов сжатым воздухом. 3. Кран машиниста. 4. Тепловозы промышленного транспорта. 5. Гидромеханическая передача тепловоза. 6. Электромеханическая передача тепловоза. 7. Трассировка, анкеровка и секционирование контактной сети на станции. 8. Силы сопротивления движению поезда. 9. Спрявление профиля пути. 10. Определение веса состава, числа вагонов и длины поезда. 11. Сила тяги локомотива. Тяговые характеристики. 12. Построение диаграмм ускоряющих усилий. 13. Построение кривых зависимостей. 14. Решение тормозной задачи.
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	Контрольные вопросы для подготовки к зачету: 1. Какая модель поезда используется при выполнении тяговых расчетов? 2. Напишите уравнение движения поезда для режима тяги и поясните, что обозначают входящие в него члены. 3. Что называется тяговой характеристикой локомотива и какие ограничения на нее накладываются? 4. Что представляет собой основное сопротивление движению поезда и дополнительное сопротивление? 5. Назовите мероприятия, способствующие уменьшению сопротивления движению поезда.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		6. Техничко – экономические преимущества электрической тяги. 7. Общие сведения о силах сопротивления и их классификация. 8. Вывод уравнения движения поезда. 9. Ограничения силы тяги по сцеплению. 10. Дополнительное сопротивление от уклона пути. 11. Основной закон локомотивной тяги. 12. Общие понятия о силах действующих на движущийся поезд. 13. Расчет тормозного коэффициента поезда. 14. Определение массы состава для выбранного расчетного подъема. 15. Графическое решение тормозной задачи. 16. Сопротивление от качения колес по рельсам. 17. Построение кривой $V=f(S)$ способом МПС. 18. Общее сопротивление поезда. 19. Процесс создания силы тяги в результате взаимодействия движущих колес локомотива с рельсовым путем. 20. Определение массы состава для выбранного расчетного подъема. 21. Влияние физических и эксплуатационных факторов на коэффициент сцепления
ОПК-5.3	Разрабатывает технологические процессы проектируемых и реконструируемых железнодорожных станций и узлов	Вопросы для подготовки к экзамену 1. Классификация локомотивов. 2. Классификация электровозов промышленного транспорта. 3. Устройство электровоза. 4. Механическая часть электровоза. 5. Тормозное оборудование. 6. Вспомогательные системы электровозов. 7. Проектирование контактной сети. 8. Классификация тепловозов промышленного транспорта. 9. Устройство тепловоза. 10. Дизель тепловоза.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11. Гидромеханическая и электромеханическая передачи тепловоза. 12. Вспомогательные системы тепловозов. 13. Основной закон локомотивной тяги. 14. Силы, действующие на поезд. 15. Силы сопротивления движению. 16. Сопротивление от подъема. 17. Сопротивление от кривой. 18. Основное уравнение движения поезда. 19. Анализ уравнения движения поезда. 20. Определение веса состава. 21. Расчетный тормозной путь. 22. Торможение поезда и решение тормозных задач. 23. Тормозные силы поезда. 24. Экипировка локомотивов.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Тяга поездов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзаменов.

Зачет и экзамены по дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– «зачтено» – обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Критерии оценки курсовой работы:

«отлично» – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации о выполнении курсовой работы, но и интеллектуальные навыки самостоятельного решения проблем и задач, возникших в ходе выполнения курсовой работы, нахождения уникальных способов их решения, оценки выполненной работы и вынесения критических суждений о ней;

«хорошо» – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации о выполнении курсовой работы, но и интеллектуальные навыки самостоятельного решения проблем и задач, возникших в ходе выполнения курсовой работы;

«удовлетворительно» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации о выполнении курсового проекта, интеллектуальные навыки, полученные в ходе выполнения курсовой работы;

«неудовлетворительно» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации о выполнении курсовой работы, не может показать интеллектуальные навыки, полученные в ходе выполнения курсовой работы.