

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Электрическая тяга*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.34 «ТЯГА ПОЕЗДОВ»

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализациям

«Магистральный транспорт»,

"Грузовая и коммерческая работа",

"Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта"

"Транспортный бизнес и логистика"

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая тяга»

Протокол №6 13 января 2025 г.

Заведующий кафедрой

«Электрическая тяга»

А.М. Евстафьев

13 января 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП специализации

«Грузовая и коммерческая работа»

А.В. Новичихин

13 января 2025 г.

Руководитель ОПОП специализации

«Магистральный транспорт»

О.Д.Покровская

13 января 2025 г.

Руководитель ОПОП специализации

«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

О.Д.Покровская

13 января 2025 г.

Руководитель ОПОП специализации

«Транспортный бизнес и логистика»

П.К. Рыбин

13 января 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Тяга поездов» (Б1.О.34) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.04 "Эксплуатация железных дорог" (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27.03.2018 г., приказ Минобрнауки России № 216.

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний по основам тяги поездов и рациональному использованию локомотивов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- овладение знаниями по общему устройству, принципу действия локомотивов и их основных узлов, эксплуатационным факторам, влияющим на эффективность использования локомотивов, их надежности и работоспособности;
- освоение методов планирования работы и ремонта локомотивов;
- освоение методов планирования организации труда и отдыха локомотивных бригад;
- приобретение знаний по основам теории тяги поездов и методам расчета веса, скорости и времени хода поезда.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.	
ОПК-5.1.1 Знает принципы разработки отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	Обучающийся знает: -конструкцию, разновидности и технико-экономические параметры локомотивов, обеспечивающую их эффективное использование; -критерии выбора типа локомотива для эффективной эксплуатации локомотивов на заданных участках железных дорог; -планирование организацию труда и отдыха локомотивных бригад
ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	Обучающийся умеет: -выбирать тип локомотива в соответствии с его тяговыми характеристиками для организации движения поездов на участке; -анализировать технологические процессы по выбору рациональных режимов эксплуатации локомотивов; -выполнять тяговые расчеты и определять расход электроэнергии и топлива на тягу поездов; -определять сроки и периодичность ремонта локомотивов

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-10. Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	
ОПК-10.3 Имеет навыки решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности	Имеет навык выполнения: -тяговых расчетов для определения расхода электроэнергии и топлива при движении поездов; -выбора рациональных режимов эксплуатации и планирования ремонтов локомотивов; -планирования работы локомотивных бригад

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	4
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, К
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (К).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение. Эксплуатация и техническое обслуживание локомотивов	Лекция 1. Структура, функции и организация управления. Организация эксплуатации локомотивов. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Экипировка. Организация обслуживания локомотивов бригадами. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Лабораторная работа №1. - Построение схемы графика движения поездов. Лабораторная работа №2. - Построение типового графика оборота локомотивов (4 ч). Лабораторная работа №3. - Составление декадного графика работы локомотивов. Лабораторная работа №4. - Построение графика оборота локомотивных бригад (6ч.) Лабораторная работа №5. - Составление именного графика работы локомотивных бригад.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [1], [5]. Оформление отчета по лабораторным работам.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
2	Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава	Лекция 2. Основные виды железнодорожной тяги, их экономическое сравнение. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. Принцип действия электровоза постоянного и переменного тока. Основные характеристики электроподвижного состава (ЭПС). Регулирование режима работы ЭПС. Общее устройство электровоза, механическая часть электровоза. Электрическая часть и вспомогательные машины ЭПС. Аппараты цепей управления и пневматическое оборудование ЭПС. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источнику [1].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
3	Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов	Лекция 3. Общее устройство тепловоза, основные характеристики тепловозов. Передача мощности тепловоза. Тепловозные дизели, общее устройство, классификация. Электрические машины и электрические аппараты тепловозов. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение	ОПК-5.1.1

		тематики раздела по источнику [1].	ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
4	Общее устройство и принципы действия автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава	Лекция 4. Классификация, принципы действия пневматических, электропневматических и магниторельсовых тормозов. Тормозные рычажные передачи. Стояночный тормоз. Опробование тормозов в поездах (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [4].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
5	Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива	Лекция 5. Тяга поездов как наука о движении поезда. Модель поезда в тяге поездов. Силы, действующие на поезд. Процесс образования силы тяги при взаимодействии колеса с рельсом. Понятие о тяговой характеристике локомотива и ее ограничениях. Основной закон локомотивной тяги. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
6	Сопротивление движению подвижного состава. Тормозная сила подвижного состава	Лекция 6. Силы сопротивления движению поезда и их классификация. Составляющие основного сопротивления движению и его расчет. Мероприятия по уменьшению основного сопротивления движению. Дополнительное сопротивление движению и его расчет. Тормозная сила поезда. Закон сцепления при торможении. Расчет тормозной силы поезда. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
7	Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени	Лекция 7. Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения. Определение веса поезда по затяжному подъему. Основные способы расчета скорости и времени хода поезда. Спрямление профиля пути. Построение зависимостей скорости и времени хода в функции пути. Определение расхода электроэнергии и топлива на тягу поездов. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Практическая работа №1. - Спрямление профиля пути (4ч.). Практическая работа №2. - Определение веса поезда по затяжному подъему (4ч.).	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3], [6]. Оформление отчета по практическим работам.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
8	Решение тормозных задач	Лекция 8. Торможение поезда. Тормозное нажатие и скорость движения поезда. Выполнение тормозных расчетов с	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3

		помощью номограмм. Рекуперативное и реостатное торможение поезда. (4 ч.)	
		Практическая работа №3. – Определение тормозного пути поезда по интервалам скорости (4 ч.) Практическая работа №4. – Тормозные расчеты с помощью номограмм. Практическая работа №5. – Тормозные расчеты с помощью таблиц.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3], [10]. Оформление отчета по практическим работам.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение. Локомотивное хозяйство	Лекция 1. Структура, функции и организация управления. Организация эксплуатации локомотивов. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Экипировка. Организация обслуживания локомотивов бригадами. (1 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Лабораторная работа №4. - Построение графика оборота локомотивных бригад. Лабораторная работа №5. - Составление именного графика работы локомотивных бригад.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [1], [5]. Оформление отчета по лабораторным работам.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
2	Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава	Лекция 2. Основные виды железнодорожной тяги, их экономическое сравнение. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. Принцип действия электровоза постоянного и переменного тока. Основные характеристики электроподвижного состава (ЭПС). Регулирование режима работы ЭПС. Общее устройство электровоза, механическая часть электровоза. Электрическая часть и вспомогательные машины ЭПС. Аппараты цепей управления и пневматическое оборудование ЭПС. (1 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источнику [1].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
3	Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов	Лекция 3. Общее устройство тепловоза, основные характеристики тепловозов. Передача мощности тепловоза. Тепловозные	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3

		дизели, общее устройство, классификация. Электрические машины и электрические аппараты тепловозов. (1 ч.)	
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источнику [1].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
4	Общее устройство и принципы действия автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава	Лекция 4. Классификация, принципы действия пневматических, электропневматических и магниторельсовых тормозов. Тормозные рычажные передачи. Стояночный тормоз. Опробование тормозов в поездах (1ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источнику [4].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
5	Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива	Лекция 5. Тяга поездов как наука о движении поезда. Модель поезда в тяге поездов. Силы, действующие на поезд. Процесс образования силы тяги при взаимодействии колеса с рельсом. Понятие о тяговой характеристике локомотива и ее ограничениях. Основной закон локомотивной тяги. (1 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
6	Сопротивление движению подвижного состава. Тормозная сила подвижного состава	Лекция 6. Силы сопротивления движению поезда и их классификация. Составляющие основного сопротивления движению и его расчет. Мероприятия по уменьшению основного сопротивления движению. Дополнительное сопротивление движению и его расчет. Тормозная сила поезда. Закон сцепления при торможении. Расчет тормозной силы поезда. (1 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3].	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
7	Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени	Лекция 7. Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения. Определение веса поезда по затяжному подъему. Основные способы расчета скорости и времени хода поезда. Спрямление профиля пути. Построение зависимостей скорости и времени хода в функции пути. Определение расхода электроэнергии и топлива на тягу поездов. (1 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Практическая работа №1. - Спрямление профиля пути	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3], [6]. Оформление отчета по практической работе.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
8	Решение тормозных задач	Лекция 8. Торможение поезда. Тормозные	ОПК-5.1.1

		задачи и их решение. Тормозное нажатие и скорость движения поезда. Выполнение тормозных расчетов с помощью номограмм. Рекуперативное и реостатное торможение поезда. (1 ч.)	ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Практическая работа №5. – Тормозные расчеты с помощью таблиц.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам [2], [3], [10]. Оформление отчета по практической работе.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Эксплуатация и техническое обслуживание локомотивов	4		16	9	29
2	Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава	4			3	7
3	Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов	4			3	7
4	Общее устройство и принципы действия автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава	4			3	7
5	Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива	4			3	7
6	Сопротивление движению подвижного состава. Тормозная сила подвижного состава	4			3	7
7	Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени	4	8		8	20
8	Решение тормозных задач	4	8		8	20
	Итого	32	16	16	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7

1	Введение. Локомотивное хозяйство	1		4	20	25
2	Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава	1			8	9
3	Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов	1			8	9
4	Общее устройство и принципы действия автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава	1			8	9
5	Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива	1			8	9
6	Соппротивление движению подвижного состава. Тормозная сила подвижного состава	1			10	11
7	Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени	1	2		16	19
8	Решение тормозных задач	1	2		10	13
	Итого	8	4	4	88	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные

оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Кузьмич, В.Д. Локомотивы. Общий курс. – ФГОУ «УМЦ ЖДТ», 2011. – 582 с. + Кузьмич В.Д. Локомотивы. Общий курс [Электронный ресурс] : учебник/ В.Д. Кузьмич, В.С. Руднев, Ю.Е. Просви́ров. – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2011. – 583 с. – режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60000 – Загл. с экрана.

2. Кузьмич, В.Д. Теория локомотивной тяги. – М.: «Маршрут», 2005. – 448 с. + Кузьмич В.Д. Теория локомотивной тяги [Электронный ресурс]: учебник/ В.Д. Кузьмич, В.С. Руднев, С.Я. Френкель. – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2005. – 448 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35803 – Загл. с экрана.
3. Бахолдин В.И., Афонин Г.С., Курилкин Д.Н. «Основы локомотивной тяги». М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.д.т.», 2014-308с. + Бахолдин, В.И. Основы локомотивной тяги [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Бахолдин, Г.С. Афонин, Д.Н. Курилкин. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60666>. — Загл. с экрана.
4. Пархомов, В.Т. Устройство и эксплуатация тормозов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2000. – 209 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59930 – Загл. с экрана
- 5.Иванов В.Н., Фролов А.В. Составление декадного графика локомотивов и именного графика работы локомотивных бригад. Методические указания. - СПб.: ПГУПС, 2012 – 16с.
- 6.Иванов В.Н. и др. Спрямление профиля пути и определение веса поезда по затяжному подъему. Методические указания. - СПб.: ПГУПС, 2011 – 20с.
- 7.Иванов В.Н. и др. Тяга поездов. Задания на контрольные работы №1 и №2 с методическими указаниями. СПб.: ПГУПС, 2009 – 32с.
8. Иванов В.Н., Фролов А.В. Тяга поездов. – СПб.: ПГУПС, 2010 – 40с.
- 9.Иванов В.Н. Тормозные задачи и их решение. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 7. - СПб.: ПГУПС, 2016 - 27 с.
10. Фролов А.В., Гаврилова А.А. Техническая эксплуатация локомотивов и тяга поездов. Лабораторные работы № 1 - 6 с краткими методическими указаниями для студентов, обучающихся по специальности "Эксплуатация железных дорог" и изучающих дисциплину "Тяга поездов". - СПб.: ПГУПС, 2016 - 23с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
профессор кафедры «Электрическая тяга»
13 января 2025 г.

В.А. Кручек