

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Локомотивы и локомотивное хозяйство*»

**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

2023

## 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
<b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.	
<b>ОПК-5.1.1</b> <b>Знает</b> принципы разработки отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	<b>Обучающийся знает:</b> -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
<b>ОПК-5.2.1</b> <b>Умеет</b> разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	<b>Обучающийся умеет:</b> -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
<b>ОПК-10.</b> Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	
ОПК-10.3 <b>Имеет навыки</b> решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности	<b>Имеет навык выполнения:</b> -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. Локомотивное хозяйство	<b>Лекция 1.</b> 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
		<b>Лабораторная работа №1.</b> - Построение схемы графика движения поездов. <b>Лабораторная работа №2.</b> - Построение типового графика оборота локомотивов (4 ч). <b>Лабораторная работа №3.</b> - Составление декадного графика работы локомотивов. <b>Лабораторная работа №4.</b> - Построение графика оборота локомотивных бригад (6ч.) <b>Лабораторная работа №5.</b> - Составление именного графика работы локомотивных бригад.	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 2.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 3.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 4.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 5.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 6.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 7.</b> 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
		<b>Практическая работа №1. - Спрямление профиля пути (4ч).</b> <b>Практическая работа №2. - Определение веса поезда по затяжному подъему (4ч).</b>	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 8.</b> Торможение поезда. Тормозное нажатие и скорость движения поезда. Выполнение тормозных расчетов с помощью номограмм. Рекуперативное и реостатное торможение поезда. (4 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3

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

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение. Локомотивное хозяйство	<p><b>Лекция 1.</b> Структура, функции и организация управления. Организация эксплуатации локомотивов. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Экипировка. Организация обслуживания локомотивов бригадами. (1 ч.)</p>	<p>ОПК-5.1.1</p> <p>ОПК-5.2.1</p> <p>ОПК-10.3</p>
		<p><b>Лабораторная работа №4. - Построение графика оборота локомотивных бригад.</b></p> <p><b>Лабораторная работа №5. - Составление именного графика работы локомотивных бригад.</b></p>	<p>ОПК-5.1.1</p> <p>ОПК-5.2.1</p> <p>ОПК-10.3</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [5]. Оформление отчета по лабораторным работам.</p>	<p>ОПК-5.1.1</p> <p>ОПК-5.2.1</p> <p>ОПК-10.3</p>
2	Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава	<p><b>Лекция 2.</b> 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.)</p>	<p>ОПК-5.1.1</p> <p>ОПК-5.2.1</p> <p>ОПК-10.3</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источнику [1].</p>	<p>ОПК-5.1.1</p> <p>ОПК-5.2.1</p> <p>ОПК-10.3</p>
3	Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов	<p><b>Лекция 3.</b> Общее устройство тепловоза, основные характеристики тепловозов. Передача мощности тепловоза. Тепловозные дизели, общее устройство, классификация. Электрические машины и электрические аппараты тепловозов. (1 ч.)</p>	<p>ОПК-5.1.1</p> <p>ОПК-5.2.1</p> <p>ОПК-10.3</p>

		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 4.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 5.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 6.</b> 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
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 7.</b> 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
		<b>Практическая работа №1. - Спрямление профиля пути</b>	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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	<b>Лекция 8.</b> Торможение поезда. Тормозные задачи и их решение. Тормозное нажатие и скорость движения поезда. Выполнение тормозных расчетов с помощью номограмм. Рекуперативное и реостатное торможение поезда. (1 ч.)	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3

		<b>Практическая работа №5. – Тормозные расчеты с помощью таблиц.</b>	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-10.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> 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. Локомотивное хозяйство	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	Сопrotивление 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
	<b>Итого</b>	32	16	16	40	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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	Сопротивление 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
	<b>Итого</b>	8	4	4	88	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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. Просвилов. – 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](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](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](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 именованного 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](http://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, доцент  
25 апреля 2023 г.

*В.Н.Иванов*