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*

«Тяга поездов» (Б1.Б.37)

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, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016

**1. Цели и задачи дисциплины**



Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1289 по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог», по дисциплине «Тяга поездов».

Целью изучения дисциплины «Тяга поездов» является:

- изучение основных элементов конструкции и технических характеристик электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава;

- изучение локомотивного хозяйства и организации технической эксплуатации локомотивов;

- изучение основ тяговых расчетов.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- овладение студентами общим устройством и принципами действия локомотивов и их основных узлов; эксплуатационными факторами, влияющими на эффективность использования подвижного состава, его надежность и работоспособность; основами организации труда и отдыха локомотивных бригад; основами организации локомотивного хозяйства; основами теории тяги поездов и методами расчета веса, скорости и времени хода поезда;

- освоение студентами методов тяговых расчетов, определения показателей использования локомотивов, планирования работы локомотивов и локомотивных бригад, организации эффективного использования подвижного состава;

- приобретение студентами знаний о принципах действия дизеля и передачи мощности тепловозов; о системах ремонта локомотивов; об основах взаимодействия поезда и пути и обеспечения безопасности движения.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

-основные понятия о транспорте, транспортных системах; взаимосвязь развития транспортных систем; мировые тенденции развития различных видов транспорта; основные характеристики различных видов транспорта: технику и технологии, организацию работы, инженерные сооружения, системы управления; критерии выбора вида транспорта, стратегию развития железнодорожного транспорта;

- железнодорожный подвижной состав, его устройство, техническую и коммерческую эксплуатацию; систему их технического обслуживания и ремонта, основы тяговых расчетов.

**УМЕТЬ:**

- выявлять неисправности ходовых частей, автотормозов и автосцепки.

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами определения сопротивления движению поезда, его массы.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**производственно-технологическая деятельность:**

- способностью выполнять обязанности по оперативному управлению движением поездов на железнодорожных участках и направлениях, в том числе и высокоскоростных, а также маневровой работой на станциях (ПК-13);

**проектная деятельность:**

- способностью составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать транспортные мощности и загрузку оборудования объектов транспортной инфраструктуры (ПК-21);

**научно-исследовательская деятельность:**

- способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, организации и технологии перевозок, определению потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе (ПК-24).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Тяга поездов» (Б1.Б.37) относится к базовой части и является обязательной для изучения.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения (все специализации):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  -  16 | 32  16  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 40 | 40 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Для очно-заочной формы обучения (специализация «Магистральный транспорт»):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 36  18  -  18 | 36  18  -  18 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Для заочной формы обучения (все специализации):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 8  4  -  4 | 8  4  -  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 60 | 60 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | КлР, З | КЛР, З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

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

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение. Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава | 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. |
| 2 | Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов | Общее устройство тепловоза, основные характеристики тепловозов. Передача мощности тепловоза. Тепловозные дизели, общее устройство, классификация. Электрические машины и электрические аппараты тепловозов. |
| 3 | Общее устройство автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава | Классификация, принципы действия и области применения пневматических тормозов, электропневматических и магниторельсовых тормозов. Тормозные рычажные передачи. Стояночный тормоз. |
| 4 | Локомотивное хозяйство | Структура, функции и организация управления. Организация эксплуатации локомотивов. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Экипировка. Организация обслуживания локомотивов бригадами. |
| 5 | Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива. | 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. |
| 6 | Сопротивление движению под­вижного состава. | 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. |
| 7 | Тормозная сила подвижного состава. | Тормозная сила поезда. Закон сцепления при торможении. Расчет тормозной силы поезда. |
| 8 | Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени. | Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения. Основные способы расчета скорости и времени хода поезда. Спрямление профиля пути. Построение зависимостей скорости и времени хода в функции пути. |
| 9 | Решение тормозных задач. | Торможение поезда. Подготовительный и действительный тормозные пути. Тормозные задачи и их решение. Тормозное нажатие и скорость движения поезда. Выполнение тормозных расчетов с помощью номограмм. Рекуперативное и реостатное торможение поезда. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения (все специализации):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава | 2 | - | - | 3 |
| 2 | Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов | 2 | - | - | 3 |
| 3 | Общее устройство автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава | 2 | - | - | 2 |
| 4 | Локомотивное хозяйство | 2 | - | 8 | 10 |
| 5 | Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива. | 2 | - | - | 2 |
| 6 | Сопротивление движению под­вижного состава. | 1 | - | - | 2 |
| 7 | Тормозная сила подвижного состава. | 1 | - | - | 2 |
| 8 | Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени. | 2 | - | 6 | 10 |
| 9 | Решение тормозных задач. | 2 | - | 2 | 6 |
| **Итого** | | 16 | - | 16 | 40 |

Для очно-зачной формы обучения (специализация «Магистральный транспорт):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава | 2 | - | - | 2 |
| 2 | Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов | 2 | - | - | 2 |
| 3 | Общее устройство автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава | 2 | - | - | 2 |
| 4 | Локомотивное хозяйство | 2 | - | 10 | 8 |
| 5 | Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива. | 2 | - | - | 2 |
| 6 | Сопротивление движению под­вижного состава. | 2 | - | - | 2 |
| 7 | Тормозная сила подвижного состава. | 2 | - | - | 2 |
| 8 | Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени. | 2 | - | 6 | 10 |
| 9 | Решение тормозных задач. | 2 | - | 2 | 6 |
| **Итого** | | 18 | - | 18 | 36 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава | 1 | - | - | 3 |
| 2 | Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов | 1 | - | - | 3 |
| 3 | Общее устройство автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава | - | - | - | 4 |
| 4 | Локомотивное хозяйство | - | - | 2 | 18 |
| 5 | Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива. | 2 | - | - | 2 |
| 6 | Сопротивление движению под­вижного состава. | - | - | - | 4 |
| 7 | Тормозная сила подвижного состава. | - | - | - | 4 |
| 8 | Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени. | - | - | 2 | 12 |
| 9 | Решение тормозных задач. | - | - | - | 10 |
| **Итого** | | 4 | - | 4 | 60 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. Общее устройство, принципы действия и характеристики электроподвижного состава | 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. Просвиров. – Элекрон. 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 | Общее устройство, принципы действия и характеристики тепловозов |
| 3 | Общее устройство автотормозного оборудования железнодорожного подвижного состава |
| 4 | Локомотивное хозяйство |
| 5 | Тяга поездов. Введение. Силы, действующие на поезд. Сила тяги. Тяговая характеристика локомотива. | 1. 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. – Элекрон. 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. |
| 6 | Сопротивление движению под­вижного состава. |
| 7 | Тормозная сила подвижного состава. |
| 8 | Уравнение движения поезда. Методы его решения. Построение кривой скорости, времени. |
| 9 | Решение тормозных задач. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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. Просвиров. – Элекрон. 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. – Элекрон. 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

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пархомов, В.Т. Устройство и эксплуатация тормозов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Элекрон. 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

2. Асадченко, В.Р. Расчет пневматических тормозов железнодорожного подвижного состава [Электронный ресурс]: учебник. - Элекрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2004. – 120 с. - Режим доступа: http:|//e.lanbook.com/books /element.php?pl1\_id=58883 – Загл. с экрана

3. Осипов, С.И. Основы тяги поездов [Электронный ресурс]: учебник. /С.И. Осипов, С.С. Осипов. - Элекрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2000. – 603 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books /element.php?pl1\_id=59925 – Загл. с экрана.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

не предусмотрено;

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1.Иванов В.Н., Фролов А.В. Составление декадного графика локомотивов и именного графика работы локомотивных бригад. Методические указания. - СПб.: ПГУПС, 2012 – 16с.

2.Иванов В.Н. и др. Спрямление профиля пути и определение веса поезда по затяжному подъему. Методические указания. - СПб.: ПГУПС, 2011 – 20с.

3.Иванов В.Н. и др. Тяга поездов. Задания на контрольные работы №1 и №2 с методическими указаниями. СПб.: ПГУПС, 2009 – 32с.

4. Иванов В.Н., Фролов А.В. Тяга поездов. – СПб.: ПГУПС, 2010 – 40с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

**10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, используемая при изучении данной дисциплины, соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины.

Она содержит:

- для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых проектов используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. В качестве технических средств обучения выступает демонстрационное оборудование. Как правило, для занятий данного типа используются учебные аудитории 4-101 и 4-107.

- для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс (ауд. 4-102) или аудитории 4-101, 4-107, 4-109;

- групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация могут проводиться в аудиториях 4-101, 4-102, 4-104, 4-107 и 4-109, укомплектованных специализированной мебелью;

- для хранения и профилактического обслуживания оборудования используется ауд. 4-006;

- для самостоятельной работы обучающихся используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Как правило, для самостоятельной работы студентов используется аудитория 4-102. Для самостоятельной работы студентов могут использоваться помещения библиотеки Университета, в том числе компьютерный класс в аудитории 6-314.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Локомотивы и локомотивное хозяйство  28.11.2016 |  | Д.Н. Курилкин |