

## Б1.Б.Д.30 Тяга поездов

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электрическая тяга</b>		
Учебный план	23.05.04 ЭД - 2022.plx 23.05.04 Эксплуатация железных дорог		
Специализация	Грузовая и коммерческая работа		
<b>Квалификация</b>	<b>инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	75,85
в том числе:		аудиторная работа	72
аудиторные занятия	72	текущие консультации по практическим занятиям	3,6
самостоятельная работа	72	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет 3 зачет с оценкой 4			

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	18	18	18	18		
Неделя	18	18	18	18		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18	36	36
Практические	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	36	36	36	36	72	72
Итого	72	72	72	72	144	144

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель изучения дисциплины: изучить законы движения поезда, процессы реализации сил тяги и торможения, свойства и особенности устройств электрической тяги, уметь анализировать взаимные связи происходящих в этих устройствах механических, электрических и электромагнитных процессов.
1.2	Задачи дисциплины - научиться выполнять тяговые расчеты для определения важнейших норм и показателей эксплуатационной работы железных дорог.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.Д
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые разделами дисциплин: «Общий курс железнодорожного транспорта», «Физика».	
В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:	
Знания о транспортных системах, в том числе, инфраструктуре железнодорожного транспорта, стратегии его развития; о технической вооруженности, о технологии и организации работы железнодорожного транспорта; об основных физических явлениях и процессах, основных физических величинах и физических константах, основных физических законах и границах их применимости.	
Умения применять принципы нормирования и методы управления железнодорожным транспортом для обеспечения безопасности движения поездов; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на базе законов классической и современной физики.	
Владения методами физического моделирования для решения конкретных технических задач.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Управление эксплуатационной работой	

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы</b>
<b>ОПК-5.1: Знает инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	законы движения поезда, процессы реализации сил тяги и торможения, свойства и особенности устройств электрической тяги; технические параметры подвижного состава железных дорог, технологию выполнения тяговых расчетов, организацию работы локомотивов, их технического обслуживания и ремонта
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	анализировать взаимные связи происходящих в устройствах электрической тяги механических, электрических и электромагнитных процессов; разрабатывать отдельные этапы технологии эксплуатации локомотивов, тяговые расчеты для определения важнейших норм и показателей эксплуатационной работы железных дорог
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками выполнения тяговых расчетов поездного участка

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Тяговые характеристики локомотивов</b>					
1.1	Классификация подвижного состава и виды тяги. Электроподвижной состав. Разновидности, конструктивные схемы и технические параметры /Лек/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
1.2	Основные законы и уравнения электротехники, применяемые в электрической тяге /Лек/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
1.3	Конструкция и принципы управления электроподвижного состава (ЭПС) /Лек/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	

1.4	Конструкция и принципы управления тепловозов и дизель-поездов /Лек/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
1.5	Самостоятельное изучение тем "История развития локомотивной тяги. Принцип действия и конструкция электродвигателя постоянного тока" /Ср/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Электроснабжение электрифицированных железных дорог</b>					
2.1	Сооружения и устройства электроснабжения. Схема электроснабжения, комплексы устройств /Лек/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
2.2	Тяговые подстанции. Системы тока, устройство контактной сети, питание тяговых и нетяговых потребителей /Лек/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
2.3	Самостоятельное изучение тем "Основные структурные узлы и функциональные элементы системы электроснабжения железных дорог. Основные тенденции в развитии тягового электроснабжения" /Ср/	3	2	ОПК-5.1	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	
	<b>Раздел 3. Локомотивное хозяйство</b>					
3.1	Обслуживание локомотивов и организация их работы. Экипировка, техническое обслуживание и ремонт локомотивов /Лек/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
3.2	Технология обслуживания поездов локомотивами /Пр/	3	4		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
3.3	Основные показатели работы эксплуатируемого парка грузовых локомотивов /Пр/	3	4		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
3.4	Анализ влияния эксплуатационных факторов на показатели работы грузовых локомотивов /Пр/	3	6		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
3.5	Нормирование показателей работы грузовых локомотивов /Пр/	3	4		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
3.6	Самостоятельное изучение тем "Структура управления локомотивным хозяйством. Основные и оборотные депо, пункты экипировки локомотивов и их размещение. График движения поездов. Способы обслуживания поездов локомотивами.оборот электровоза. График оборота локомотивов. Показатели использования локомотивов" /Ср/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	
3.7	Оформление отчета по практической работе /Ср/	3	22		Л2.3 Л2.4 Э1	

3.8	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	6	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	
	<b>Раздел 4. Физическая модель поезда</b>					
4.1	Силы, действующие на поезд. Сила тяги /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
4.2	Определение сил сопротивления движению /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
4.3	Расчет тормозных сил поезда. Сила инерции поезда /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
4.4	Задание на тяговый расчет. Основные технические данные и характеристики электровоза /Пр/	4	2		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
4.5	Анализ спрямленного профиля пути /Пр/	4	2		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
4.6	Самостоятельное изучение тем "Учёт в силах сопротивления движению поезда дополнительного сопротивления от низкой температуры наружного воздуха и от ветра. Тормозная сила поезда при механическом торможении. Диаграмма удельных сил поезда" /Ср/	4	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	
	<b>Раздел 5. Математическая модель поезда</b>					
5.1	Решение уравнения движения поезда /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
5.2	Математическая модель процесса движения поезда /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
5.3	Самостоятельное изучение тем "Интегрирование основного уравнения движения поезда. Блок-схема математической модели процесса движения поезда" /Ср/	4	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	
	<b>Раздел 6. Тяговые расчеты</b>					
6.1	Постановка задачи. Определение расчетной массы состава. Построение диаграммы основных удельных результирующих сил поезда /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
6.2	Решение тормозной задачи /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
6.3	Построение кривых движения поезда /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
6.4	Расход топливно-энергетических ресурсов /Лек/	4	2	ОПК-5.1	Л1.1 Э1	
6.5	Определение расчетной массы состава /Пр/	4	2		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
6.6	Построение диаграммы удельных результирующих сил поезда /Пр/	4	2		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики

6.7	Определение допустимых скоростей движения поезда на спусках /Пр/	4	2		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
6.8	Построение кривых движения поезда /Пр/	4	6		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
6.9	Анализ результатов тяговых расчетов /Пр/	4	2		Л2.3 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированных задач на освоение методики
6.10	Оформление отчета по практической работе /Ср/	4	6		Л2.3 Л2.4 Э1	
6.11	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	4	22	ОПК-5.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	bb.usurt.ru
Э2	http://scbist.com

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы

Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с оформлением отчетов по практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого отчеты по практическим занятиям направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по практическим занятиям, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);  
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.  
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)". При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.