

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.30.02 Подвижной состав железных дорог.2

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03. Подвижной состав железных дорог

Специализация – Вагоны

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Электроподвижной состав

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 180

зачет 2, экзамен 3, курсовая работа 3

Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

| Курс | 2 | 3 | Итого |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Вид занятий | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий | 8 | 14 | 22 |
| – лекции | 4 | 6 | 10 |
| – практические (семинарские) | 4 | 8 | 12 |
| Самостоятельная работа | 96 | 40 | 136 |
| Зачет/Экзамен | 4 | 18 | 22 |
| Итого | 108 | 72 | 180 |

ИРКУТСК

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| 1.1 Цели освоения дисциплины (модуля) | |
| 1 | Целью освоения учебной дисциплины «Подвижной состав железных дорог.2» является изучение принципов работы систем, отдельных узлов подвижного состава, современных направлений совершенствования конструкций подвижного состава и способов поддержания его работоспособности в эксплуатации. |
| 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля) | |
| 1 | Задачей освоения учебной дисциплины " Подвижной состав железных дорог.2" является подготовка студента к инженерной деятельности с максимальной эффективностью использования возможностей, заложенных в конструкциях локомотивов. |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|--|--|
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося | |
| 1 | Для успешного освоения дисциплины "Подвижной состав железных дорог.2" студент должен иметь базовые знания по дисциплинам "Математика" и "Физика", «Инженерная компьютерная графика», «Общий курс железных дорог» |
| 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее | |
| 1 | Б1.Б.1.40 Основы механики подвижного состава Б1.Б.1.34 Производство и ремонт подвижного состава |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|--|
| ПК-1 владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы, правила технической эксплуатации железных дорог |
| Уметь | различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава |
| Владеть | основами устройства железных дорог и типов подвижного состава и его узлов, правилами технической эксплуатации железных дорог |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы, правила технической эксплуатации железных дорог, технические характеристики подвижного состава и его узлов |
| Уметь | различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, оценивать технические характеристики подвижного состава и его узлов |
| Владеть | основами устройства железных дорог и типов подвижного состава и его узлов, правилами технической эксплуатации железных дорог, техническими характеристиками подвижного |

| | |
|---|--|
| | состава и его узлов |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы, правила технической эксплуатации железных дорог, технические характеристики подвижного состава и его узлов, конструктивные особенности и правила ремонта подвижного состава, его технический уровень |
| Уметь | различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, оценивать технические характеристики подвижного состава и его узлов, ориентироваться в конструктивных особенностях подвижного состава и его узлов |
| Владеть | основами устройства железных дорог и типов подвижного состава и его узлов, правилами технической эксплуатации железных дорог, техническими характеристиками подвижного состава и его узлов, конструктивными особенностями подвижного состава и его узлов |
| ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета необходимого количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава |
| Уметь | различать устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава |
| Владеть | знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, методами реализации сил тяги и торможения |
| Уметь | различать устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, определять способ реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава |
| Владеть | знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, знаниями о способах реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, методами реализации сил тяги и торможения, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения |
| Уметь | различать устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, определять способ реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения |
| Владеть | знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, знаниями о способах реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава, анализом состояния безопасности движения |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|---|--|
| Знать | |
| 1 | основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы; технические характеристики подвижного состава и его узлов; |
| 2 | конструктивные особенности и правила ремонта подвижного состава. |
| Уметь | |
| 1 | различать типы подвижного состава и его узлы; определять требования к конструкции подвижного состава, оценивать технические характеристики подвижного состава и его узлов; |
| 2 | ориентироваться в конструктивных особенностях подвижного состава и его узлов. |
| Владеть | |
| 1 | знаниями о способах реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава; |
| 2 | знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава. |
| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература |
|-------------|--|----------------|-------|--------------|--|
| | Раздел 1. Основные технические характеристики подвижного состава и его узлов. | | | | |
| 1.1 | Тяговые передачи подвижного состава. Классификация тягового привода. Передача нагрузки узлами подвижного состава Компоновочные схемы тягового привода локомотивов. (лек) | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 |
| 1.2 | Расчет полезной нагрузки, реализуемой тяговым приводом. (лек) | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 |
| 1.3 | Конструкция тяговых передач в приводах первого, второго класса. (пр) | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л3.1 |
| 1.4 | Конструкция тяговых передач в приводах третьего класса. (пр) | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л3.1 |
| | Раздел 2. Проектирование узлов и деталей подвижного состава | | | | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 |
| 2.1 | Передача нагрузки узлами подвижного состава. Рессорное подвешивание первой ступени локомотивов. (лек) | 3 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 |
| 2.2 | Кузовное подвешивание локомотивов Статическая развеска локомотивов. (лек) | 3 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 |
| 2.3 | Построение схемы нагружения рамы тележки, боковины рамы тележки локомотива. Расчет и построение эпюры изгибающих моментов боковины рамы тележки (лек) | 3 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 |
| 2.4 | Проектирование тележки подвижного состава (пр) | 3 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 |
| 2.5 | Выбор системы кузовного подвешивания. Статическая развеска локомотивов. (пр) | 3 | 4 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л4.1 |
| 2.6 | Расчет и построение эпюры изгибающих моментов боковины рамы тележки (пр) | 3 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 |
| 3.7 | Подготовка к занятиям. (ср) | 2,3 | 136 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 |
| 3.8 | Контроль | 2,3 | 22 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1 |

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

| 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
|--|---|---|--|--------------------------------------|
| 6.1 Учебная литература | | | | |
| 6.1.1 Основная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн |
| Л1.1 | Д.В.Кузьмич, В.С.Руднев, Ю.Е.Просвилов | Локомотивы. Общий курс: учеб. для вузов ж.-д. трансп. | М.: УМЦ по образ. на ж.д. транспорт, 2011 | 58 |
| Л1.2 | Ю.Н.Ветров, М.В.Приставко | Конструкция тягового подвижного состава: Учеб | М. : Желдориздат, 2000. | 72 |
| 6.1.2 Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн |
| Л2.1 | С.Я.Айзинбуд | Локомотивное хозяйство: Учеб. для вузов | М.:Транспорт,1986 | 46 |
| 6.1.3 Методические разработки | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн |
| Л3.1 | Е.А. Милованова А.А. Милованов А.И. Милованов | «Основы теории колебаний в инженерном деле» – учебно-методическое пособие | Иркутск: ИрГУПС, 2010 | 150 |
| 6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн |
| Л4.1 | Ред.И.В.Бирюков | Механическая часть тягового подвижного состава: Учеб. Для вузов | М.:Транспорт,1992 | 58 |
| 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э.1 | Руководство по эксплуатации локомотивов http://www.pomogala.pu/books/elektrovoz_lib_1-5.html | | | |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | | |
| 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения | | | | |
| 6.3.1.1 | Не требуется | | | |
| 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения | | | | |
| 6.3.2.1 | Не требуется | | | |
| 6.3.3 Перечень информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.3.1 | Электронная библиотека системы «Лань» http://e.lanbook.com | | | |
| 6.3.3.2 | «Университетская библиотека ONLNE http://www/biblioclub.ru | | | |

**7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| | |
|---|--|
| 1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 2 | Мини-депо ИрГУПС (Е-00): тележка электровоза ВЛ85; тележка электропоезда ЭР9П. Секция электровоза ВЛ80т-1342 (полигон ИрГУПС). |
| 3 | <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507. |

**8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|--|--|
| Лекция | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (динамический паспорт, наибольший перекоп, свободная установка, хордовая установка, скорость вписывания, конструкционная скорость) и др.</p> |
| <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> | |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.1.30.02 Подвижной состав железных дорог.2

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электроподвижной состав» 21.08.2017 г., протокол № 20 с участием основных работодателей: Восточно-Сибирская дирекция тяги – структурное подразделение Дирекции тяги – филиала ОАО «РЖД»; Филиал «Восточно-Сибирский» ООО «ТМХ-Сервис»; Восточно-Сибирская дирекция моторвагонного подвижного состава – структурное подразделение Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава – филиала ОАО «РЖД».

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Подвижной состав железных дорог.2» участвует в формировании компетенций: ПК-1 умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава; ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-1 и ПК-2
при освоении образовательной программы**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции | | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|-----------------|--|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| ПК-1 | владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень | Б1.Б.1.20 | Общий курс железнодорожного транспорта | 1 | 1 |
| | | Б2.Б.01(У) | Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской | 2 | 2 |
| | | Б1.Б.1.30 | Подвижной состав железных дорог | 3-4 | 3 |
| | | Б1.Б.1.25 | Безопасность жизнедеятельности | 5 | 4 |
| | | Б1.Б.1.15 | Экология | 6 | 5 |
| | | Б2.Б.03(П) | Производственная - технологическая | 6 | 5 |
| | | Б1.Б.1.41 | Трение и изнашивание узлов подвижного состава | 7 | 6 |
| | | Б1.В.ДВ.04.01 | Курсы помощников машинистов | 8 | 7 |
| | | Б1.В.ДВ.02.01 | Правовые основы железнодорожного транспорта | 8 | 7 |
| | | Б1.В.ДВ.02.02 | Трудовое право | 8 | 7 |
| | | Б1.Б.1.22 | Менеджмент и экономика предприятий железнодорожного транспорта | 9 | 8 |
| | | Б1.Б.1.36 | Организация производства | 9 | 8 |
| | | Б3.Б.01 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | А | 9 |
| ПК-2 | способностью понимать устройства и взаимодействия | Б1.Б.1.30 | Подвижной состав железных дорог | 3-4 | 1 |
| | | Б1.В.ДВ.05.02 | Силовая и информаци- | 4 | 2 |

| | | | | |
|---|---------------|--|---|---|
| узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения | | онная электроника | | |
| | Б2.Б.02(У) | Учебная - технологическая | 4 | 2 |
| | Б1.Б.1.31 | Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза | 8 | 3 |
| | Б1.Б.1.38 | Теория тяги поездов | 8 | 3 |
| | Б1.В.ДВ.04.02 | Правила технической эксплуатации, приборы безопасности | 8 | 3 |
| | Б1.В.ДВ.04.01 | Курсы помощников машинистов | 8 | 3 |
| | Б1.В.03 | Теория электрической тяги | 9 | 4 |
| | Б3.Б.01 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | А | 4 |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-1 и ПК-2
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименования разделов/тем дисциплины | Уровни освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) |
|-----------------|--|--|-----------------------------|---|
| ПК-1 | владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, мето- | <ul style="list-style-type: none"> - Типы тягового подвижного состава. Конструкция подвижного состава и его узлов. - Основные технические характеристики подвижного состава и его узлов - Жизненный цикл локомотивов. | Минимальный уровень | <ul style="list-style-type: none"> основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы, правила технической эксплуатации железных дорог различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава основами устройства железных дорог и типов подвижного состава и его узлов, правилами технической эксплуатации железных дорог |
| | | | Базовый уровень | <ul style="list-style-type: none"> основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы, правила технической эксплуатации железных дорог, технические характеристики подвижного состава и его узлов различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, оценивать технические характеристики подвижного состава и его узлов основами устройства железных дорог и типов подвижного состава и его узлов, правилами технической эксплуатации железных дорог, техническими характеристиками подвижного состава и его узлов |
| | | | Высокий уровень | основы устройства железных дорог, типы подвижного состава и его узлы, правила технической эксплуатации железных до- |
| | | | | |

| | | | | |
|-------------|--|--|--|---|
| | <p>дами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень</p> | <p>Стратегии развития подвижного состава</p> | | <p>рог, технические характеристики подвижного состава и его узлов, конструктивные особенности и правила ремонта подвижного состава, его технический уровень</p> <p>различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, оценивать технические характеристики подвижного состава и его узлов, ориентироваться в конструктивных особенностях подвижного состава и его узлов</p> <p>основами устройства железных дорог и типов подвижного состава и его узлов, правилами технической эксплуатации железных дорог, техническими характеристиками подвижного состава и его узлов, конструктивными особенностями подвижного состава и его узлов</p> |
| <p>ПК-2</p> | <p>способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p> | | <p>Минимальный уровень</p> <p>Базовый уровень</p> <p>Высокий уровень</p> | <p>устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава</p> <p>различать устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава</p> <p>знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава</p> <p>устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, методами реализации сил тяги и торможения</p> <p>различать устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, определять способ реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава</p> <p>знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, знаниями о способах реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава</p> <p>устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, методами реализации сил тяги и торможения, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p> <p>различать устройство и принцип взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, определять способ реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p> <p>знаниями об устройстве и принципах взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, знаниями о способах реализации силы тяги и торможения для различных типов подвижного состава, анализом состояния безопасности движения</p> |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

| № | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения) |
|--------------------------------------|--------|---|--|--|
| Текущий контроль успеваемости | | | | |
| 1 | 7 | Текущий контроль | Тема: «Типы тягового подвижного состава. Конструкция подвижного состава и его узлов» | ПК-1 ПК-2 Конспект (письменно) |
| 2 | 15 | Текущий контроль | Тема: «Основные технические характеристики подвижного состава и его узлов» | ПК-1 ПК-2 Конспект (письменно) |
| 3 | 17 | Тестирование по освоенным разделам | 1. Темы: Типы тягового подвижного состава. Конструкция подвижного состава и его узлов 2. Основные технические характеристики подвижного состава и его узлов 3. Жизненный цикл локомотивов. Стратегии развития подвижного состава | ПК-1 ПК-2 Тестирование (письменно) |
| 4 | 18 | Проверка результатов самостоятельного выполнения этапов курсового проекта в соответствии с индивидуальным заданием. | 1. Определение основных размеров тележки 2. Весовая ведомость 3. Статистическая развеска электровоза 4. Проектирование и расчёт жёсткости элементов рессорного подвешивания 5. Расчёт эквивалентной жёсткости 6. Расчет резиновых элементов 7. Составление кинематической схемы тягового привода 8. Расчет нагрузок в тяговом приводе локомотива | ПК-1 ПК-2 Собеседование (устно) |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| 5 | 18 | Защита курсовой работы | Разделы: 1. Определение основных размеров тележки 2. Весовая ведомость 3. Статистическая развеска электровоза 4. Проектирование и расчёт жёсткости элементов рессорного подвешивания 5. Расчёт эквивалентной жёсткости 6. Расчет резиновых элементов 7. Составление кинематической схемы тягового привода Расчет нагрузок в тяговом приводе локомотива | ПК-1 ПК-2 Собеседование (устно) |
| 6 | 19-21 | Экзамен | Разделы: 1. Типы тягового подвижного состава. Конструкция подвижного состава и его узлов 2. Основные технические характеристики подвижного состава и его узлов 3. Жизненный цикл локомотивов. Стратегии развития подвижного состава | ПК-1 ПК-2 Ответ на экзаменационный билет (устно) |

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется пятибалльная шкала: пять баллов - «отлично», четыре балла - «хорошо», три балла - «удовлетворительно», два балла - «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|--------------------------------------|--|---|---|
| Текущий контроль успеваемости | | | |
| 1 | Конспект (письменно) материала лекционного занятия и самостоятельно изученного теоретического материала | Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся | Темы конспектов по дисциплине представлены в рабочей программе |
| 2 | Тестирование по освоенным разделам. | Система стандартизированных заданий, позволяющая оценить уровень знаний, владений и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий представлен в рабочей программе |
| 3 | Проверка результатов самостоятельно выполненного этапа курсовой работы в соответствии с индивидуальным заданием. | Средство контроля, позволяющее оценить правильность, обоснованность принимаемых решений и соответствие знаний и умений обучающегося компетенциям. | Задания на курсовую работу приведены рабочей программе |
| Промежуточная аттестация | | | |
| 4 | Защита курсовой работы | Публичное выступление по представлению результатов выполнения курсовой работы | Задания на курсовую работу приведены рабочей программе |
| 5 | Экзамен | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся | Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену |

Перечень оценочных средств сформированности компетенции, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств

Критерии и шкала оценивания конспекта

| Оценка | Критерий оценки |
|-----------------------|--|
| «отлично» | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры |
| «хорошо» | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично |
| «удовлетворительно» | Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют |
| «неудовлетворительно» | Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше |

Критерии оценки результатов тестирования

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|-----------------------|--------------|---|------------------------------|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов | Высокий |
| «хорошо» | | Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов | Базовый |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов | Минимальный |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов | Компетенция не сформирована |

Структура теста

| Тестовые задания | Количество тестовых заданий в тесте | Количество баллов за одно тестовое задание |
|--|-------------------------------------|--|
| Тестовые задания для оценки знаний | 8 | 3 |
| Тестовые задания для оценки умений | 6 | 6 |
| Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности | 4 | 10 |
| Итого | 18 ТЗ в тесте | Максимальный балл за тест – 100 |

Содержание тестовых заданий представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, так на интеллектуальное развитие обучающихся. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания. Ясность содержания тестирования достигается путем исключения малопонятных, редко употребляемых, а также не изучавшихся в курсе символов и иностранных слов, затрудняющих восприятие сути задания. Содержание теста может быть представлено испытуемым в следующих основных формах: задания с выбором ответа верно/неверно, задания с выбором одного правильного ответа из нескольких, задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов, задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры), тестовые задания со свободно конструируемым ответом.

Критерии и шкала оценивания результатов самостоятельного выполнения этапов курсовой работы в соответствии с индивидуальным заданием

| Оценка | Критерий оценки |
|--------------|--|
| «зачтено» | контролируемый этап выполнения курсовой работы выполнен в полном объеме в соответствии с рекомендациями по выполнению курсового проекта. |
| «не зачтено» | контролируемый этап выполнения курсовой работы выполнен частично в соответствии с рекомендациями по выполнению курсового проекта или не выполнен полностью |

Критерии и шкала оценивания результатов защиты курсовой работы в соответствии с индивидуальным заданием

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|---|
| «отлично» | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание курсовой работы. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Курсовая работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. |
| «хорошо» | Обучающийся выполнил задание курсовой работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении курсовой работы. |
| «удовлетворительно» | Обучающийся выполнил задание курсовой работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления курсовой работы имеет недостаточный уровень. |
| «неудовлетворительно» | При выполнении курсовой работы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. |

Критерии формирования оценок на экзамене по дисциплине

Экзамен проходит в устной форме по билетам. В программу экзамена включается материал, пройденный в течение семестра. Вопросы к экзамену раздаются обучающимся в начале семестра. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно задание.

Критерии оценки. Каждый теоретический вопрос в билете оценивается по пятибалльной шкале.

| № критерия | Содержание критерия | Оценка |
|--|---|--------|
| 1 | Дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, пояснена суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Даны правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого экзаменационного вопроса. | 5 |
| 2 | Дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, пояснена суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). <u>Не даны</u> верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого экзаменационного вопроса. | 4 |
| 3 | <u>Не дан</u> полный ответ на предложенный вопрос. Отсутствуют основные определения или записаны основные формулы без вывода или не может пояснить физическую суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира | 3 |
| Если ответ на вопрос не дан, или ответ не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше | | 0 |

Задание оценивается по следующим критериям

| № критерия | Содержание | Оценка |
|---|---|--------|
| 1 | Записаны и объяснены все необходимые для решения правила и законы | 3 |
| 2 | Проведены необходимые математические обоснования, но имеется арифметическая ошибка или не записаны (записаны неправильно) единицы измерения | 4 |
| 3 | Записаны все необходимые законы, получен верный ответ, приведены единицы измерения | 5 |
| Решение не удовлетворяет ни одному из критериев | | 0 |

Оценка по экзамену (ЭО) рассчитывается по формуле:
$$\text{ЭО} = \frac{O_1 + O_2 + O_3}{3},$$

где O_1, O_2, O_3 - оценки соответственно за вопросы в билете.

При получении не целого числа учитывается итоговая оценка по практическим занятиям (ОПЗ), которая является средним арифметическим значением всех оценок, полученных обучающимся за семестр. Если ОПЗ не является целым, то применяются правила округления до целого. Например, если $O_1 = 4$, $O_2 = 5$, $O_3 = 0$, тогда $\text{ЭО} = 4,5$. Учитывая, что $\text{ОПЗ} = 4,3 \sim 4$, получаем $\text{ЭО} = 4$.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Задания для курсовой работы

Варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня. Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня

Образец типовых вариантов курсовой работы

| № П/П | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (цепной вес, приходящийся на ось), R _{сц} (кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|----------------------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------|
| 1. | Электропоезд (грузовой) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-осевой | ЧС-4 | 120 | 250 | 0,12 h ₁ =30%h h ₂ =70%h | ВЛ60 | ВЛ10 | 820 | Упругие зубчатые колёса электропоезда | - | 300 |
| 2. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ЧС-1 | 110 | 230 | 0,11 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЭП-1 | ВЛ60 | 740 | Упругие колёса Сименса Модель ВВ | - | 400 |
| 3. | Электропоезд (пассажирский) | 2 ₀ -2 ₀ | | ВЛ-60 | 110 | 220 | 0,11 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-1 | ВЛ-80 | 780 | Упругие колёса Беймлера Модель ВВ | - | 500 |
| 4. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ВЛ-10 | 120 | 220 | 0,12 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-4 | ЧС-2 | 710 | Упругие колёса Эрликсона | - | 600 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (цепной вес, приходящийся на ось), P _{сц} (кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электропоезда (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------|--|-----------|---------------------|
| 5. | Электровоз (грузовой) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-осевой | ВЛ-15 | 150 | 230 | 0,15 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-3 | ВЛ-60 | 800 | УСЗК ВНИТИ | - | 300 |
| 6. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ВЛ-15 | 160 | 210 | 0,16 h ₁ =30%h h ₂ =70%h | ВЛ-60 | ЧС-2 | 800 | Упругие зубчатые колёса УСЗК | - | 400 |
| 7. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ЧС-4 | 170 | 250 | 0,17 h ₁ =30%h h ₂ =70%h | ВЛ-10 | ВЛ-60 | 820 | УЗКс пакетами пластинчатых пружин | - | 500 |
| 8. | Электровоз (пассажирский) | 3 ₀ -3 ₀ | Опорно-осевой (центральной) | ЧС-1 | 160 | 230 | 0,16 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-4 | ВЛ-10 | 740 | Конструкции ВНИТИ | - | 600 |
| 9. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ВЛ-60 | 150 | 220 | 0,15 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-1 | ВЛ-15 | 780 | Конструкции Сименс | - | 300 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (сцепной вес, проходящийся на ось), R _{сц} (кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электровоза (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|---------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|--|--|---|---|----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------------|
| 10. | Электровоз (грузовой) | 3 ₀ -3 ₀ | Опорно-осевой (центральной) | ВЛ-10 | 140 | 220 | 0,17 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЭП-1 | ЧС-4 | 710 | Конструкции фирмы Лем ГДР | | 400 |
| 11. | Электровоз (пассажирский) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-осевым редуктором | ЧС-4 | 140 | 220 | 0,14 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ВЛ-60 | ЧС-1 | 900 | Лечберг | Дисковая | 500 |
| 12. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ЧС-1 | 150 | 210 | 0,15 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ВЛ-80 | ЧС-4 | 720 | Сешерон | Пластинчатая | 600 |
| 13. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ВЛ-60 | 160 | 200 | 0,16 h ₁ =30%h h ₂ =70%h | 4С-2 | ВЛ-60 | 810 | Шкода | ЧС-7 | 300 |
| 14. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ВЛ-10 | 170 | 190 | 0,17 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | 4С-4 | ВЛ-10 | 680 | Шкода | ЧС-4 | 400 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (цепной вес, проходящий на ось), P _{сц} (кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электровоза (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|---------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------|-------------------|--|---------------------|
| 15. | Электровоз (пассажирский) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-осевым редуктором | ВЛ-15 | 180 | 210 | 0,18 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЭП-1 | 2ЭС5К | 760 | 2ТЭ 121 ВНИИЖТ | Резинокордная диафрагма с зубчатой муфт. | 500 |
| 16. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ВЛ-15 | 150 | 220 | 0,15 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ВЛ-60 | ЧС-1 | 760 | Шкода | ЧС-7 | 660 |
| 17. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ЧС-4 | 160 | 210 | 0,16 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ВЛ-80 | ЧС-4 | 720 | Шкода | ЧС-4 | 350 |
| 18. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ЧС-1 | 170 | 200 | 0,17 h ₁ =30%h h ₂ =70%h | ЧС-4 | ВЛ-10 | 810 | Сешерон | Пластичная | 450 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (цепной вес, приходящийся на ось), Rсц(кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электропоезда (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|--|--|---|---|----------------------------------|------------------|--|---------------------|
| 19. | Электровоз (пассажирский) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-осевым редуктором | ВЛ-60 | 180 | 190 | 0,18 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-2 | ВЛ-60 | 680 | 2ТЭ 121 ВНИТИ | Резино кордн. диафрагма с зубчатой муфт. | 550 |
| 20. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ВЛ-10 | 140 | 210 | 0,14 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-1 | ЭП-1 | 900 | Лечберг | Дисковая | 650 |
| 21. | Моторный вагон электропоезда | 3 ₀ -3 ₀ | | ЭР-2 | 160 | 180 | 0,16 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЭР-200 | ЭР-2 (до №513) | 440 | УшПМ ВНИТИ | - | 350 |
| 22. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ЭР9П | 150 | 190 | 0,15 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЭР-22 | ЭР-2 (с №514) | 480 | НСТ Англия | - | 450 |
| 23. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ЭР-22 | 140 | 170 | 0,14 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ЭР9П | ЭР-200 | 560 | | Резино-кордная ЭР-200 | 550 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (сцепной вес, проходящий на ось), Rсц(кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электропоезда (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------|------------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------|--------------|----------------------|---------------------|
| 24. | Моторный вагон электропоезда | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-осевым редуктором | ЭР-200 | 150 | 190 | 0,15 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ЭР-2 | ЭР-22 | 500 | | Резинокордная ЭР-200 | 650 |
| 25. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ЭР-200 | 160 | 180 | 0,16 h ₁ =45%h h ₂ =55%h | ЭР-22 | ЭР-200 | 450 | | Резинокордная ЭР-200 | 350 |
| 26. | Электровоз (пассажирский) | 3 ₀ -3 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-рамным подвешиванием | ЧС-4 | 190 | 200 | 0,19 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ВЛ-60 | ТЭП -60 | 890 | ТЭП-70 | Аль- | 450 |
| 27. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ЧС-1 | 200 | 190 | 0,2 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ВЛ-80 | 2ЭС5К | 900 | ТЭП-60 | Эрликон | 550 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (цепной вес, приходящийся на ось), P _{сц} (кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электровоза (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|---------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------|------------------|-----------|---------------------|
| 28. | Электровоз (пассажирский) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-рамным подвешиванием редуктора | ВЛ-60 | 210 | 210 | 0,21 h ₁ =30%h h ₂ =70%h | ЧС-2 | ЭП-1 | 820 | ВЛ-40 ВВ-9200 | Жакмен | 650 |
| 29. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ВЛ-10 | 220 | 200 | 0,22 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-4 | ВЛ-15 | 790 | ВЛ-84 | ШМП | 350 |
| 30. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ВЛ-15 | 230 | 190 | 0,23 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ЭП-1 | ВЛ-10 | 860 | Е-120 | ВВС | 450 |
| 31. | | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-рамным подвешиванием редуктора (моноторный) | ВЛ-60 | 250 | 200 | 0,25 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ВЛ-60 | ЧС-2 | 700 | ВВ-16500 | Альстом | 550 |
| 32. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ЧС-4 | 240 | 190 | 0,24 h ₁ =30%h h ₂ =75%h | ВЛ-10 | ВЛ-60 | 780 | СС-21000 | Жакмен | 650 |

| № п/п | Тип ЭПС | Осевая формула | Тип тягового привода | Тип сечения рамы тележки | Конструкционная скорость, V (км/ч) | Проектная нагрузка колёсной пары на рельс (цепной вес, проходящийся на ось), R _{сц} (кН) | Максимальный суммарный статический прогиб упругого подвешивания электропоезда (электропоезда), h (м) | Тип конструкции 1-й ступени упругого подвешивания | Тип конструкции 2-й ступени упругого подвешивания | Мощность тягового двигателя, кВт | Тип передачи | Тип муфты | Радиус кривой, R(м) |
|-------|-----------------------------|--------------------------------|--|--------------------------|------------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------|--------------|-----------|---------------------|
| 33. | Электропоезд (пассажирский) | 2 ₀ -2 ₀ | Опорно-рамное подвешивание ТЭД с опорно-рамным подвешиванием редуктора | ЧС-1 | 280 | 210 | 0,28 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | ЧС-4 | ВЛ-10 | 740 | ВВ-9200 | Жакмен | 350 |
| 34. | | 3 ₀ -3 ₀ | | ВЛ-10 | 290 | 200 | 0,29 h ₁ =35%h h ₂ =65%h | ЭП-1 | ВЛ-15 | 820 | ВВ-9400 | Сименс | 450 |
| 35. | | 2 ₀ -2 ₀ | | ЭР-200 | 260 | 190 | 0,26 h ₁ =40%h h ₂ =60%h | 2ЭС5К | ЧС-4 | 800 | ВВ-96500 | ВВС | 550 |

ТЕМАТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ
Проектирование эскизного проекта тележки локомотива

| № | Раздел | Неделя в семестре |
|---|--|-------------------|
| 1 | Определение расстояния между колёсными парами и составление эскиза рамы тележки. | 1-2 |
| 2 | Назначение основных размеров тележки с учётом габаритных ограничений. | 3-4 |
| 3 | Составление весовой ведомости. | 5-6 |
| 4 | Статистическая развеска электровоза. | 7-8 |
| 5 | Проектирование и расчёт жёсткости элементов рессорного подвешивания и опор кузова. | 9-10 |
| 6 | Расчёт эквивалентной жёсткости первой и второй ступени подвешивания. Расчёт параметров и проверка прочности рессор и пружин. | 11-12 |
| 7 | Расчет резиновых элементов. | 13-14 |
| 8 | Составление кинематической схемы тягового привода | 15-16 |
| 9 | Расчет нагрузок в тяговом приводе локомотива | 17-18 |

3.1 Типовые вопросы тестов по дисциплине (пример)

1. **Электровоз – это...**
 - А) Локомотив, у которого сжигание топлива в газогенераторе вызывает создание механической энергии вращения колесных пар;
 - Б) Локомотив, представляющий собой ж/д вагон, оборудованный двигателем внутреннего сгорания;
 - В) Локомотив, получающий питание через токоприемник от контактной сети и преобразующий ее в механическую энергию вращения колесных пар;
 - Г) Локомотив, у которого силовой установкой является дизельный двигатель внутреннего сгорания.
2. **Элемент ТЭД, предназначенный для понижения числа оборотов якоря двигателя, это...**
 - А) Муфта;
 - Б) Редуктор;
 - В) Сердечник;
 - Г) Статор.
3. **Тяговый привод I класса предполагает:**
 - А) Опорно-осевое подвешивание ТЭД;
 - Б) Опорно-рамное подвешивание ТЭД и опорно-осевое подвешивание редуктора;
 - В) Опорно-рамное подвешивание ТЭД и редуктора.
4. **Формула (3о-3о) показывает...**
 - А) Наличие буксового узла на ведущей и последней ведомой колесных парах вагона;
 - Б) Ток 3000 А, снимаемый токоприемником с контактной сети;
 - В) Ток 3000 А, вырабатываемый генератором электровозом;
 - Г) Осноть вагона.
5. **При расчете статической развески пассажирского вагона, вес тормозного оборудования принято прикладывать:**
 - А) На боковину рамы тележки;
 - Б) На концевую или переднюю балку рамы тележки;
 - В) На шкворневую балку рамы тележки;
 - Г) На любую из балок рамы тележки.
6. **При расчете весовой ведомости 3-х осной тележки, параметр N (число точек подвешивания первой ступени) следует принимать равным...**

- А) 3
- Б) 9
- В) 12
- Г) 15

7. По способы работы локомотивы подразделяют на:

- А) Односекционные и двухсекционные;
- Б) Современные и устаревшие;
- В) Пассажирские, грузовые и маневровые.

8. Тележка электровоза состоит из:

- А) Рамы и рессорного подвешивания;
- Б) Рамы, колесных пар с буксами, рессорного подвешивания и тормозного оборудования;
- В) Рамы, колесных пар и буксовых узлов;
- Г) Рамы и колесных пар.

9. Что соединяет силовую цепь электровоза с контактным проводом?

- А) Изолятор;
- Б) Токоприемник;
- В) Статор;
- Г) Преобразователь.

10. По типу экипажной части тяговый ПС делится на:

- А) Тележечные и без тележечные;
- Б) Односекционные и многосекционные;
- В) сочлененные и несочлененные
- Г) Индивидуальный и групповой.

11. Вторая ступень рессорного подвешивания подразумевает:

- А) Подвешивание колесных пар на раму тележки;
- Б) Подвешивание буксового узла на колесной паре;
- В) Подвешивание кузова на раму тележки;
- Г) подвешивание ТЭД к раме тележки.

12. При расчете курсовой работы, расстояние $2a$ для 3х осной тележки варьируется в значениях:

- А) 4,0-5,5
- Б) 3,5-4,5
- В) 4,6-4,9
- Г) 5,0-5,5

13. При расчете весовой ведомости, вес электровоза на тележку определяем по формуле:

- А) $P_{сц}^T = P_{сц}^{осб} * N$
- Б) $P_{сц}^T = P_{обр}^T + P_{необр}^T$
- В) $P_{сц}^T = P_{обр}^T / N$
- Г) $P_{сц}^T = P_{табл} + P_k^T$

14. Жесткая база тележки это...

- А) расстояние между геометрическими осями соседних колесных пар
- Б) расстояние между геометрическими осями крайних колесных пар
- В) расстояние между сечениями концевых балок тележки
- Г) F

15. Жесткость-усилие на единицу прогиба, вычисляется по формуле:

А) $J = \frac{P}{f}$

Б) $J = P * f$

В) $J = \frac{f}{2}$

Г) $J = \frac{f}{P}$

16. Типы кузовов.

А) Упрочненные.

Б) Сварные.

В) Несущей и несущей конструкции.

Г) Хребтовые.

17. Что не относится к подрессоренной части локомотива.

А) Колесные пары с оборудованием.

Б). Кузов.

В) Рамы тележек.

Г) Шкворневые блоки.

Д) Тормозные цилиндры.

18. Что отсутствует в конструкции КМБ.

А) ТЭД.

Б). Редуктор.

В) Колесная пара.

Г) Моторно-осевые подшипники.

Д) Электромагниты.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

- 1.1. Классификация рам по выполнению боковин. Достоинства и недостатки.
- 1.2. Устройство рессорного подвешивания. Конструкция, назначение и основные характеристики рессор, пружин и балансиров.
- 1.3. Назначение и конструкция колёсной пары.
- 1.4. Буксы колёсных пар локомотивов. Назначение, конструкция и особенности работы. Достоинства и недостатки.
- 1.5. Классификация тележек и их основных элементов.
- 1.6. Назначение и основные элементы рам тележек и кузовов электровозов. Условия нагружения рам тележек электровозов.
- 1.7. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ65 и ЭП1. Достоинства и недостатки.
- 1.8. Принципы классификации электроподвижного состава и предъявляемые к нему общие требования.
- 1.9. Конструкция и работа листовых рессор. Расчет параметров рессоры.
- 1.10. Назначение, конструкция и работа связей кузова с тележками, обеспечивающих подвижность по направлению угловых и линейных координат.
- 1.11. Последовательность передачи тягового усилия от точки контакта колеса и рельса до автосцепки электровоза.
- 1.12. Этапы развития экипажной части электровозов. Общие требования, предъявляемые к экипажной части подвижного состава.
- 1.13. Классификация и основные элементы кузовов электровозов.
- 1.14. Различия в конструкции экипажной части электроподвижного состава.
- 1.15. Способы гашения колебаний.

3.3 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

- 1.1. Расчёт рессор и пружин на прочность. Трение в рессорах.
- 1.2. Расчёт эквивалентной жёсткости сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания электровозов.
- 1.3. Развеска электровоза. Выбор и порядок расчета при определении неизвестных параметров. Проверка условий статического равновесия.

- 1.4. Порядок расчёта весовой ведомости электровоза с учётом особенностей конструкции экипажной части.
- 1.5. Конструкция и работа кузовного подвешивания электровоза ВЛ80.
- 1.6. Порядок и ход определения жёсткости пружин в первой ступени рессорного подвешивания электровоза ВЛ10.
- 1.7. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ80 и ВЛ85. Охарактеризовать имеющиеся достоинства и недостатки.
- 1.8. Сравнительная характеристика кузовного и рессорного подвешивания электровозов ВЛ60 и ЧС4. Расчёт эквивалентной жёсткости одной стороны подвешивания.
- 1.9. Сравнительная характеристика рам тележек электровозов ВЛ85 и ВЛ23.
- 1.10. Системы упругой и жёсткой связи рамы с колёсными парами и кузовом (на примере электровозов ВЛ80 и ВЛ65).
- 1.11. Определение основных размеров рамы тележки электровоза с учётом особенностей назначения и конструкции экипажной части.
- 1.12. Упругие характеристики элементов рессорного подвешивания. Расчёт жёсткости параллельно и последовательно включённых пружин. Работа сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания.
- 1.13. Характеристика типов рессорного подвешивания локомотивов, эксплуатируемых на сети железных дорог. Сравнение эквивалентной жесткости и способов гашения (на примере и электровоза ЧС4 и ВЛ8).
- 1.14. Основные узлы кузовных устройств для передачи усилий, их конструкция и назначение.
- 1.15. Определение эквивалентной жёсткости одной стороны подвешивания электровоза ВЛ80.

3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности) ИЛИ, если данная дисциплина является завершающей в формировании конкретной компетенции

- 1.1. Рассчитать эквивалентную жёсткость сбалансированного и несбалансированного рессорного подвешивания электровозов (ЭП-1 и ВЛ-60).
- 1.2. Выполнить развеску электровоза по предложенному заданию.
- 1.3. Рассчитать весовую ведомость электровоза с 2-осной тележкой и опорно-рамными тяговыми двигателями.
- 1.4. Рассчитать весовую ведомость электровоза с 3-осной тележкой и опорно-осевыми тяговыми двигателями.
- 1.5. Рассчитать рессору и пружину на прочность.
- 1.6. Расчёт эквивалентной жесткости подвешивания электровоза ЧС2.
- 1.7. Сравнительная характеристика экипажной части электровоза ВЛ8 и ВЛ10. Достоинства и недостатки. Расчёт эквивалентной жесткости одной стороны подвешивания.
- 1.8. Определить эквивалентную вертикальную жесткость одной стороны вертикального подвешивания ЧС4.
- 1.9. Расчеты рессоры и эквивалентной жесткости электровоза ВЛ60 (одной стороны).
- 1.10. Характеристика буксового подвешивания электровозов ВЛ8 и ВЛ80. Сравнительные характеристики, достоинства и недостатки. Расчёт рессор и гидравлических гасителей колебаний.
- 1.11. Сравнительная характеристика экипажной части электровозов ВЛ60 и ЧС4. Анализ работы кузовного и буксового подвешивания. Порядок расчёта параметров пружин.
- 1.12. Рассчитать эквивалентную жесткость на примере рамы электровоза ВЛ60.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций


В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|--|
| Конспект | Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку. |
| Тестирование. | Тестирование проводится в очной форме. Тест состоит из 18 вопросов. Время ответов ограничено 20-25 мин. |
| Проверка результатов самостоятельного выполнения этапов курсовой работы в соответствии с индивидуальным заданием. | Проверка результатов самостоятельного выполнения этапов курсовой работы производится на практическом занятии в виде обсуждения результатов работы обучающегося. Оценивается полнота выполнения этапа, корректность принятых решений. |
| Защита курсовой работы | Защита курсовой работы осуществляется в устной форме. Продолжительность защиты, как правило, не превышает 30 минут. Для доклада основных положений курсовой работы, обоснования выводов и предложений обучаемому предоставляется не более 10 минут. После доклада обучаемый должен ответить на замечания научного руководителя, а также на заданные участниками обсуждения вопросы по теме курсовой работы. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет, определяемый оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выставлении оценки принимается во внимание содержание работы, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада, уровень теоретической и практической подготовки обучающегося, а также соблюдение требований по порядку оформления работы. |

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания. Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену). Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине. На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

| | | |
|--|---|---|
|  <p align="center">ИрГУПС 2017-2018 учебный год</p> | <p align="center">Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Подвижной состав железных дорог.2» 4 семестр</p> | <p align="center">Утверждаю: Заведующий кафедрой «ЭПС» ИрГУПС</p> <hr/> <p align="center">Мельниченко О.В.</p> |
| <ol style="list-style-type: none">1. Принципы классификации электроподвижного состава.2. Предъявляемые к электроподвижному составу общие требования.3. Развеска электровоза. Выбор и порядок расчета при определении неизвестных параметров. Проверка условий статического равновесия.4. Порядок расчёта весовой ведомости электровоза с учётом особенностей конструкции экипажной части.5. Рассчитать весовую ведомость электровоза с 3-осной тележкой и опорно-осевыми тяговыми двигателями. | | |

