

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.В.15 Тормозные системы подвижного состава рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
экзамен – 7, курсовой работа – 7

Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Семестр	7	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	72	72
– лекции	36	36
– практические (семинарские)	36	36
– лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	72	72
Экзамен	36	36
Итого	180	180

ИРКУТСК

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью преподавания дисциплины «Тормозные системы подвижного состава» является изучение теории, конструкции и расчет тормозного оборудования вагонов, от уровня развития и состояния которого непосредственно зависит безопасность движения поездов.
1.2	Задачи дисциплины – овладение студентами теорией, конструкцией и методами расчета тормозных систем вагонов, методами их рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.
1.3	
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл/Блок ООП:	Б1.В.ОД.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Учебная дисциплина «Тормозные системы подвижного состава» входит в базовую часть профессионального цикла специализации «Вагоны».
2.1.2	Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Подвижной состав железных дорог», «Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза», «Техническая диагностика подвижного состава», «Вагонное хозяйство».
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Тормозные системы подвижного состава» является владение следующими компетенциями: 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; ориентируется в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень; владением нормативными документами открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава, современными методами и способами обнаружения неисправностей подвижного состава в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания подвижного состава; владением методами расчета показателей качества.
2.2.2	Содержание дисциплины «Тормозные системы подвижного состава» служит основой для освоения дисциплин: «Методы анализа динамики вагонов», «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава».
2.2.3	
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
Знать:	
Уровень 1	элементы расчетно-проектровочной работы
Уровень 2	перспективы проектирования тормозных систем (ТС) ТТМ и К
Уровень 3	цели и перспективы модернизации ТС ТТМ и К
Уметь:	
Уровень 1	определять основные элементы расчетно-проектировочной работы ТС
Уровень 2	определять основные элементы расчетно-проектировочной работы по модернизации ТС ТТМ и К
Уровень 3	определять основные элементы расчетно-проектировочной работы по созданию ТС ТТМ и К
Владеть:	
Уровень 1	навыками расчетно-проектировочной работы ТС

Уровень 2	умениями расчетно-проектировочной работы ТС
Уровень 3	методами расчетно-проектировочной работы ТС
ПК-3: способностью разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	
Знать:	
Уровень 1	состав технической документации
Уровень 2	назначение технической документации
Уровень 3	методические материалы
Уметь:	

стр. 5

Уровень 1	читать техническую документацию
Уровень 2	ориентироваться в требованиях технической документации
Уровень 3	вырабатывать предложения по разработке технической документации
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с технической документацией
Уровень 2	умениями использовать техническую документацию
Уровень 3	способностью разрабатывать техническую документацию
ПК-4: способностью проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием	
Знать:	
Уровень 1	требования по проведению технико-экономического анализа
Уровень 2	правила по проведению технико-экономического анализа
Уровень 3	методику проведения технико-экономического анализа
Уметь:	
Уровень 1	проводить технико-экономический анализ
Уровень 2	обосновывать технико-экономические решения
Уровень 3	владеть доказательной базой принимаемых и реализуемых решений
Владеть:	
Уровень 1	навыками проведения технико-экономического анализа
Уровень 2	умениями проведения технико-экономического анализа
Уровень 3	методикой проведения технико-экономического анализа
ПК-7: готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	
Знать:	
Уровень 1	требования к разработке технологической документации
Уровень 2	структуру транспортных процессов
Уровень 3	структуру транспортно-технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	работать в коллективе исполнителей
Уровень 2	вырабатывать коллективное решение
Уровень 3	разрабатывать транспортно-технологические процессы
Владеть:	
Уровень 1	знаниями в области проектирования ТТП
Уровень 2	технологической документацией
Уровень 3	методикой разработки ТТП
ПК-14: способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных	
Знать:	
Уровень 1	классификацию типажа, назначение и особенности конструкции нетягового подвижного состава
Уровень 2	условия эксплуатации нетягового подвижного состава
Уровень 3	способы устранения неисправностей нетягового подвижного состава
Уметь:	
Уровень 1	применять различные формы обслуживания для обеспечения работоспособности тормозных систем нетягового подвижного состава

Уровень 2	условия эксплуатации тормозных систем нетягового подвижного состава
Уровень 3	способами устранения неисправностей тормозных систем нетягового подвижного состава
Владеть:	
Уровень 1	знаниями типажа, назначением и особенностями конструкции тормозных систем нетягового подвижного состава
Уровень 2	знаниями условий эксплуатации пневматической и механической части тормозных систем
Уровень 3	знаниями причин и последствий возникновения неисправностей в тормозных системах нетягового подвижного состава

ПК-15: владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	
Знать:	
Уровень 1	устройство и принцип работы Т и ТТМ
Уровень 2	правила эксплуатации Т и ТТМ
Уровень 3	правила использования Т и ТТМ
Уметь:	
Уровень 1	выявлять причины неисправностей
Уровень 2	определять признаки неисправностей
Уровень 3	определять пути устранения неисправностей
Владеть:	
Уровень 1	умениями в устранении неисправностей Т и ТТМ
Уровень 2	навыками устранения неисправностей Т и ТТМ
Уровень 3	методами повышения работоспособности Т и ТТМ
ПК-41: способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
Знать:	
Уровень 1	устройство и принципы работы Т и ТТМ
Уровень 2	правила технического обслуживания Т и ТТМ
Уровень 3	особенности конструкции Т и ТТМ
Уметь:	
Уровень 1	определять конструкционные материалы применяемые в Т и ТТМ
Уровень 2	определять свойства конструкционных материалов Т и ТТМ
Уровень 3	использовать новые достижения в практической деятельности
Владеть:	
Уровень 1	умениями проводить техническое обслуживание Т и ТТМ
Уровень 2	навыками в проведении и организации технического обслуживания Т и ТТМ
Уровень 3	методами организации технического обслуживания Т и ТТМ
ПК-44: способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	
Знать:	
Уровень 1	принципы инструментального и визуального контроля ТСМ
Уровень 2	методику проведения инструментального контроля ТСМ
Уровень 3	методику проведения визуального контроля ТСМ
Уметь:	
Уровень 1	проводить инструментальный контроль ТСМ
Уровень 2	проводить визуальный контроль ТСМ
Уровень 3	делать заключения о качестве ТСМ по результатам контроля
Владеть:	
Уровень 1	алгоритмом проведения инструментального контроля ТСМ
Уровень 2	алгоритмом проведения визуального контроля ТСМ
Уровень 3	знаниями о качественных характеристиках ТСМ
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
3.1	Знать:

3.1.1	- особенности устройства, расчета, проектирования и эксплуатации тормозных систем вагонов; методы определения, проверки и расчета тормозной силы; требования к пневматическому и механическому тормозному оборудованию вагонов; тормозные системы вагонов; методы проверки обеспеченности вагона тормозными средствами; новые тормозные приборы; методы и средства технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации и при ремонте
-------	--

3.2.1	- применять методы определения, проверки и расчета тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов; применять методы проверки обеспеченности вагона тормозными средствами; выявлять неисправности тормозов и различать особенности устройства и работы различных тормозных систем вагонов.
-------	--

3.3	Владеть:
3.3.1	методами определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Тормозные системы вагонов, назначение, основы построения и принципиальные схемы тормозных систем						
1.1	Введение. Тормозные системы вагонов их назначение Значение тормозов вагонов в управлении движения поездов. История развития тормозной техники вагонов. Принципиальные схемы тормозных систем вагонов, сравнительная характеристика отечественных и зарубежных систем. Задачи дальнейшего совершенствования тормозных систем. /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-14 ПК-15	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
1.2	Изучение основных принципиальных схем пневматических и электропневматических тормозов Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Тормозная сила, сопротивление движению. Способы реализации на вагонах искусственного сопротивления движению, их классификация. Источники тормозной силы. Схемы реализации тормозной силы на вагонах, факторы, влияющие на её величину. /Лек/	5	2	ПК-14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
1.4	Изучение лекционного материала «Тормозные системы вагонов, назначение, основы построения и принципиальные схемы тормозных систем /Ср/	5	14	ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов						

2.1	Основы расчета тормозной силы Расчёт тормозной силы. Коэффициенты трения и сцепления. Оценка степени использования силы сцепления при торможении. Этапы изменения тормозной силы при торможении. Явление юза. Условие безюзного торможения. Ограничение тормозной силы /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Характеристика сцепления колес с рельсами при торможении Расчёт температуры на поверхности трения. Расчёт теплового режима и износа тормозных колодок. Факторы, влияющие на образование ползунов, выщербин, наваров колёсных пар. /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Тормозная волна поезда Тормозная волна поезда. Факторы, влияющие на её распространение. Расчёт процессов изменения давления сжатого воздуха в тормозной магистрали. Величина продольных реакций в поезде при торможении, способы их снижения /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
2.4	Тема занятия: Расчет механической части тормоза Содержание занятия: 1. Общие сведения и рекомендации для выполнения расчетов 2. Выбор эффективного нажатия тормозных колодок 3. Расчет передаточного числа рычажной передачи 4. Расчет диаметра тормозного цилиндра и его выбор Выполнение индивидуального задания, оформление отчета /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Тема занятия: Тормозные системы и расчет их параметров. Содержание занятия: 1. Оценка воздушной части тормозной системы и расчет давления в тормозных цилиндрах 2. Расчет тормозных параметров подвижного состава при регулировании сил нажатия колодок. Выполнение индивидуального задания, оформление отчета /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14	Л1.3 Л1.4 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.6	<p>Тема занятия: Расчет длины тормозного пути поезда</p> <p>Содержание занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет тормозного пути по интервалам скорости 2. Расчет тормозного пути по интервалам времени и по номограммам 3. Расчет потребного для поезда тормозного нажатия и ручных тормозов 4. Оценка степени использования сцепления при торможении <p>Выполнение индивидуального задания, оформление отчета /Пр/</p>	5	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	<p>Тема занятия: Расчет продольно-динамических усилий при торможении</p> <p>Содержание занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фазы торможения 2. Расчет усилий в автосцепках грузовых поездов 3. Построение графиков по результатам расчетов <p>Выполнение индивидуального задания, оформление отчета /Пр/</p>	5	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	<p>Тема занятия: Расчет производительности компрессоров и газодинамических процессов в тормозной магистрали</p> <p>Содержание занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка общего часового расхода воздуха 2. Расчет требуемой производительности компрессоров 3. Проверка производительности компрессорной установки и объема главных резервуаров 4. Расчет процессов изменения давления сжатого воздуха в тормозной магистрали 5. Влажность сжатого воздуха и пути ее снижения <p>Выполнение индивидуального задания, оформление отчета /Пр/</p>	5	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	<p>Изучение лекционного материала «Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов», выполнение курсового проекта /Ср/</p>	5	20	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>Раздел 3. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы.</p> <p>Проектирование тормозных систем вагонов</p>						

3.1	<p>Пневматическая часть тормоза Пневматическая часть тормоза. Магистрالی: питательная, тормозная. Технические требования, предъявляемые к магистрالی. Разновидности арматуры вагонов – соединительные рукава, тройники, пылеуловки, концевые и разобщительные краны, отпускные, обратные клапаны. /Лек/</p>	5	2	ПК-7 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
3.2	<p>Приборы и устройства торможения Приборы и устройства торможения. Воздухораспределители вагонов. Конструктивные особенности воздухораспределителей. Устройство и принцип де /Лек/</p>	5	2	ПК-15 ПК-41	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
3.3	<p>Тормозные цилиндры, назначение, расчет Тормозные цилиндры, назначение, типы, устройство. Расчёт тормозных цилиндров. Запасные резервуары, их типы и взаимосвязь с тормозными цилиндрами. Авторежимы. /Лек/</p>	5	2	ПК-2 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	<p>Механическая часть тормоза Механическая часть тормоза. Способы реализации нажатия на тормозные колодки. Тормозная рычажная передача (ТРП). Расчёт ТРП, передаточное число, к.п.д. ТРП. Выход штока и факторы, влияющие на его величину /Лек/</p>	5	2	ПК-2 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	<p>Тормозная рычажная передача Регулирование ТРП. Авторегуляторы: назначение, типы, особенности конструкции и регулировки. /Лек/</p>	5	2	ПК-2 ПК-14 ПК-15	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2	0	
3.6	<p>Электропневматический тормоз Электропневматический тормоз (ЭПТ). Принципиальные схемы ЭПТ, область применения, преимущества, недостатки. Устройство и принцип действия ЭПТ пассажирских вагонов. Особенности эксплуатации ЭПТ. /Лек/</p>	5	2	ПК-7 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	<p>Тормоза скоростного и высокоскоростного подвижного состава Тормоза скоростного и высокоскоростного подвижного состава. Основные схемы, преимущества, недостатки. Дисковые тормоза. Магниторельсовые тормоза. Тормозное оборудование КЕs (вагоны габарита RIC). Тормозное оборудование вагонов «Невского экспресса». Скоростные датчики, противоюзные устройства. /Лек/</p>	5	2	ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	

3.8	Изучение устройства и принципа действия магистрального крана машиниста Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.9	Изучение устройства и принципа действия крана вспомогательного тормоза локомотива Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Э1 Э2	0	
3.10	Изучение устройства и принципа действия пневматических воздухораспределителей грузового подвижного состава Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Э1	0	
3.11	Изучение устройства и принципа действия пневматических воздухораспределителей пассажирского подвижного состава Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-7 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.12	Изучение устройства и принципа действия электровоздухораспределителя и электропневматического тормоза в пассажирском поезде Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-15 ПК-41	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

3.13	Изучение устройства и принципа действия авторежима Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.14	Изучение лекционного материала «Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Проектирование тормозных систем вагонов, выполнение курсового проекта /Ср/	5	20	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Эксплуатация, содержание и ремонт тормозного оборудования						
4.1	Основные положения по тормозным расчетам Экспериментальные исследования тормозов вагонов. Основные цели экспериментальных исследований и разновидности тормозных испытаний. Экспериментальная оценка эффективности тормозов подвижного состава. Поездные испытания тормозов /Лек/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
4.2	Эксплуатация и содержание тормозов вагонов Эксплуатация и содержание тормозов вагонов. Полное и сокращённое опробование тормозов, проверка плотности и её влияние на состояние тормозов. Справка о тормозах (ВУ-45). Устройства УЗОТ, УКТП. /Лек/	5	4	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
4.3	Ремонт тормозного оборудования Ремонт тормозного оборудования. Система и организация ремонта автотормозов. Технические условия на ремонт тормозного оборудования. Средства, методы и диагностика качества. Документы ВУ по тормозам /Лек/	5	4	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.4	Экспериментальные исследования тормозов вагонов Экспериментальные исследования тормозов вагонов. Основные цели экспериментальных исследований и разновидности тормозных испытаний. Экспериментальная оценка эффективности тормозов подвижного состава. Поездные испытания тормозов /Лек/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

4.5	Изучение устройства, принципа действия и технологии регулирования тормозных рычажных передач Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.6	: Изучение устройства и принципа действия автоматического регулятора и тормозного цилиндра Содержание занятия: 1. Постановка задачи и цель лабораторной работы 2. Изучение теоретического материала 3. Выполнение лабораторной работы и оформление отчета /Пр/	5	2	ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.7	Изучение лекционного материала Эксплуатация, содержание и ремонт тормозного оборудования, выполнение курсового проекта /Ср/	5	18	ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.8	Часы на контроль /Экзамен/	5	36	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-14 ПК-15 ПК-41	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных приведен в приложении №1.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Иноземцев В.Г., Казаринов В.М., Ясенцев В.Ф.	Автоматические тормоза: Учеб. для вузов	М.: Транспорт, 1981	30
Л1.2	Иноземцев В.Г.	Тормоза железнодорожного подвижного состава: к изучению дисциплины	М.: Транспорт, 1979	3
Л1.3	Асадченко В.Р.	Расчет пневматических тормозов железнодорожного подвижного состава: Учеб. пособие	М.: Маршрут, 2004	121
Л1.4	Иноземцев В.Г.	Тормоза железнодорожного подвижного состава: вопросы и ответы	М.: Транспорт, 1986	3
Л1.5	Асадченко В.Р.	Автоматические тормоза подвижного состава: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2006	39

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Крылов В.И., Крылов В.В.	Автоматические тормоза подвижного состава: учебник	М.: Транспорт, 1972	1
Л2.2	Крылов В.И., Клыкков Е.В., Ясенцев В.Ф.	Автоматические тормоза: Иллюстр. пособие	М.: Транспорт, 1973	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://www.rzd.ru	
----	---	--

Э2	http://www.pomogala.ru	
Э3	http://www.scbist.com	
6.3 Перечень информационных технологий		
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения		
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional with Service Pack 2, лицензия Open License, Количество - 427	
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, OpenLicense, Количество - 155	
6.3.2 Перечень специального программного обеспечения		
6.3.2.1	Обучающие и контролирующие программы:	
6.3.2.2	1.Тормозные системы подвижного состав.	
6.3.2.3	2.Схемы действия тормозных систем вагонов.	
6.3.2.4	3.Конструкция тормозного оборудования.	
6.3.2.5	4.Ремонт тормозного оборудования.	
6.3.2.6	5.Устройство пневматической и механической части тормозов.	
6.3.2.7	6.Осмотр и ремонт тормозного оборудования на ПТО,	
6.3.2.8	7.регулировка тормозной рычажной передачи.	
6.3.2.9	Опрос по теме:	
6.3.2.10	1.Тормозное оборудование грузовых вагонов.	
6.3.2.11	2.Тормозное оборудование пассажирских вагонов.	
6.3.2.12	3.Классическая тормозная система вагона.	
6.3.2.13	4.тормозная система раздельного торможения.	
6.3.2.14	5.схемы тормозного оборудования	
6.3.3 Перечень информационных справочных систем		
6.3.3.1	Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
7.1	1.Учебный полигон (грузовой вагон-цистерна,пассажирский вагон,ходовые части вагонов)	
7.2	2.Учебное депо кафедры "ВВХ"(стенд для исследования тормозных систем вагона)	
7.3	3.Лаборатория «Тормозные системы вагонов» ауд. 103Е(стенды,разрезные агрегаты,узлы и механизмы,мультимедийная установка с набором мультимедийных фильмов, презентаций и анимационных слайдов)	
7.4	4.Производственная база ВЧДр Иркутск-Сортировочный ВРК-2, ВЧДэ Иркутск-Сортировочный ВС ДИ ВСЖД,ОА ФПК ЛВЧД 7	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.0.49 Тормозные системы подвижного состава**

1 Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
 - обеспечение соответствия результатов обучения задач будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Тормозные системы подвижного состава» участвует в формировании компетенции:

ПК-1: Способен планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, производству и ремонту механизмов и оборудования подвижного состава.

Программа контрольно-оценочных мероприятий

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля(понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства(форма проведения*)
8 семестр					
1	1-4	Текущий контроль	Раздел 1. Тормозные системы вагонов, назначение, основы построения и принципиальные схемы тормозных систем	ПК-1.1	Конспект лекции (письменно). Защита лабораторной работы 1

					Отчет (письменно) Собеседование
2	5-9	Текущий контроль	Раздел 2. Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов	ПК-1.1	В рамках ПП*: задания реконструктивного уровня (письменно) по темам 2.5, 2.7. Отчет по практической работе №1,2,3(письменно) Собеседование
3	10-12	Текущий контроль	Раздел 3. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Проектирование тормозных систем вагонов	ПК-1.1	Конспект лекции (письменно). Защита лабораторной работы 2-5. В рамках ПП ЛР по теме 4.5. Отчет(письменно) Собеседование)
4	13-14	Текущий контроль	Раздел 4. Эксплуатация, содержание и ремонт тормозного оборудования	ПК-1.1	Конспект лекции (письменно). Защита лабораторной работы 6-8.Отчет(письменно) Собеседование
5	15	Текущий контроль	Разделы 1-4	ПК-1.1	Конспект лекции (письменно). Отчеты по лаб. работам 1-8. Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование
6	16	Курсовая работа	«Расчет тормозной системы вагона»	ПК-1.1	Защита курсовой работы. Отчет. (устно)
7	17	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Тормозные системы вагонов, назначение, основы построения и принципиальные схемы тормозных систем Раздел 2. Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов Раздел 3. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Проектирование тормозных систем вагонов Раздел 4. Эксплуатация, содержание и ремонт тормозного оборудования	ПК-1.1	Собеседование (устно)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

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 учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала:

«зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Курсовой проект (работа)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Темы типовых индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой работу изложены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы.
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины/при прохождении практики при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый

«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта (работы) полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта (работы) логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта (работы) и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта (работы) обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта (работы) полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта (работы) логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта (работы) и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсового проекта (работы) обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта (работы) частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта (работы). Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. Программа работает неустойчиво, не обрабатывает исключительные ситуации, тестовые наборы исходных данных не подготовлены. При защите курсового проекта (работы) обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта (работы) в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта (работы). Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсового проекта (работы) обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект (работа) не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта (работы)

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1. Перечень вопросов выносимых на собеседование.

3.1.1. Расчет механической части тормоза.

1. Типовые схемы рычажных передач.
2. Детали тормозных рычажных передач.

3. Авторегуляторы тормозных рычажных передач.
4. Выбор передаточного числа рычажной передачи.

3.1.2. Тормозные системы и расчет их параметров.

1. Продольно-динамический усилия в междувагонных соединениях при торможении.
2. Коэффициент трения тормозных колодок.
3. Коэффициент сцепления колес с рельсами при торможении.
4. Тормозная и воздушная волна.
5. Влагосодержание воздуха в тормозной магистрали.

3.1.3. Расчет длины тормозного пути поезда.

1. Подготовительный путь торможения.
2. Действительный путь торможения.
3. Факторы влияющие на длину тормозного пути.

3.1.4. Расчет производительности компрессоров.

1. Общие сведения о компрессорах.
2. Принципиальные схемы компрессоров.
3. Подача, К.П.Д., мощность привода компрессоров.

3.1.5. Расчет продольно-динамических усилий при торможении.

1. Продольные силы возникающие при торможении.
2. Дополнительные вертикальные усилия, действующие на подвижной состав при торможении.

3.2. Перечень вопросов для защиты лабораторных работ.

Лабораторная работа 1. Изучение основных принципиальных схем пневматических и электропневматических тормозов.

1. Схема прямодействующего неавтоматического тормоза.
2. Схема непрямодействующего автоматического тормоза.
3. Схема прямодействующего автоматического тормоза.
4. Схема электропневматического тормоза.
5. Процессы работы пневматических автотормозов.

Лабораторная работа 2. Изучение устройства и принципа действия магистрального крана машиниста.

1. Назначение крана машиниста №394,395.
2. Функции крана машиниста.
3. Основное устройство.
4. Режимы работы крана машиниста.

Лабораторная работа 3. Изучение устройства и принцип действия крана вспомогательного тормоза локомотива.

1. Назначение крана вспомогательного тормоза №254.
2. Устройство и работа крана №254.
3. Регулировка крана №254.

Лабораторная работа 4. Изучение устройства и принципа действия пневматических воздухораспределителей грузового подвижного состава.

1. Назначение ВР № 483.

2. Устройство ВР №483.
3. Назначение главной и магистральной части ВР №483.
4. Работа ВР №483 на режимах «зарядка», «торможение», «отпуск».

Лабораторная работа 5. Изучение устройства и принципа действия пневматических воздухораспределителей № 242, 292 пассажирских вагонов.

1. Назначение ВР № 292,242.
2. Устройство ВР №292,242..
3. Назначение главной и магистральной части ВР №292,242.
4. Работа ВР №292,242 на режимах «зарядка», «торможение», «отпуск».

Лабораторная работа 6. Изучение устройства и принципа действия электровоздухораспределителя № 305 и электропневматического тормоза в пассажирском поезде.

1. Назначение электровоздухораспределителя №305.
2. Работа электровоздухораспределителя №305.
3. Основные неисправности электровоздухораспределителя №305.

Лабораторная работа 7. Изучение устройства и принципа действия авторежима.

1. Назначение авторежима №265.
2. Устройство авторежима №265.
3. Работа авторежима № 265.
4. Регулировка авторежима на вагоне.

Лабораторная работа 8. Изучение устройства и принципа действия автоматического регулятора и тормозного цилиндра.

1. Назначение автоматического регулятора № 754 и РТРП 300.
2. Устройство авторегуляторов.
3. Работа авторегулятора.
4. Регулировка авторегулятора.
5. Назначение, устройство и работа тормозного цилиндра.

Лабораторная работа 9. Изучение устройства, принципа действия и технологии регулирования тормозных рычажных передач.

1. Назначение и устройство ТРП.
2. Критерии правильной регулировки ТРП.
3. Технология регулировки ТРП.

3.3 Исходные данные для выполнения курсовой работы

Исходные данные для выполнения курсовой работы выбираются из табл. 1 по двум последним цифрам учебного шифра (номера зачетной книжки) студента.

Предпоследняя цифра номера зачетки равна строке таблицы, последняя – её столбцу (табл. 1).

Таблица 1

Варианты для курсового проекта по дисциплине «Тормозные системы вагонов»

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	3,4,1,10,3,2	1,1,2,1,1,1	2,2,3,2,2,2	3,3,4,3,3,1	1,4,1,4,1,2	2,1,2,5,2,1	3,2,3,6,3,2	1,3,4,7,1,1	2,4,1,8,2,2	3,12,9,3,1
1	1,2,3, -10,1,2	2,3,4, -1,2,1	3,4,1, -2,3,2	1,1,2, -3,1,1	2,2,3, -4,2,2	3,3,4, -5,3,1	1,4,1, -6,1,2	2,1,2, -7,2,1	3,2,3, -8,3,2	1,3,4, -9,1,1
2	2,4,1,10,2,2	3,1,2,1,3,1	1,2,3,2,1,2	2,3,4,3,2,1	3,4,1,4,3,2	1,1,2,5,1,1	2,2,3,6,2,2	3,3,4,7,3,1	1,4,1,8,1,2	2,1,2,9,2,1
3	3,2,3, -10,3,2	1,3,4, -1,1,1	2,4,1, -2,2,2	3,1,2, -3,3,1	1,2,3, -4,1,2	2,3,4, -5,2,1	3,4,1, -6,3,2	1,1,2, -7,1,1	2,2,3, -8,2,2	3,3,4, -9,3,1

4	1,4,1,10,1,2	2,1,2,1,2,1	3,2,3,2,3,2	1,3,4,3,1,1	2,4,1,4,2,2	3,1,2,5,3,1	1,2,3,6,1,2	2,3,4,7,2,1	3,4,1,8,3,2	1,1,2,9,1,1
5	2,2,3, -10,2,2	3,3,4, -1,3,1	1,4,1, -2,1,2	2,1,2, -3,2,1	3,2,3, -4,3,2	1,3,4, -5,1,1	2,4,1, -6,2,2	3,1,2, -7,3,1	1,2,3, -8,1,2	2,3,4, -9,2,1
6	3,4,1,10,3,2	1,1,2,1,1,1	2,2,3,2,2,2	3,3,4,3,3,1	1,4,1,4,1,2	2,1,2,5,2,1	3,2,3,6,1,2	1,3,4,7,2,1	2,4,1,8,3,2	3,1,2,9,1,1
7	1,2,3, -10,2,2	2,3,4, -1,3,1	3,4,1, -2,1,2	1,1,2, -3,2,1	2,2,3, -4,3,2	3,3,4, -5,1,1	1,4,1, -6,2,2	2,1,2, -7,3,1	3,2,3, -8,1,2	1,3,4, -9,2,1
8	2,4,1,10,3,2	3,1,2,1,1,1	1,2,3,2,2,2	2,3,4,3,3,1	3,4,1,4,1,2	1,1,2,5,2,1	2,2,3,6,3,2	3,3,4,7,1,1	1,4,1,8,2,2	2,1,2,9,3,1
9	3,2,3, -10,1,2	1,3,4, -1,2,1	2,4,1, -2,3,2	3,1,2, -3,1,1	1,2,3, -4,2,2	2,3,4, -5,3,1	3,4,1, -6,1,2	1,1,2, -7,2,1	2,2,3, -8,3,2	3,3,4, -9,1,1

Пояснения к табл. 1:

1-я цифра – тип состава:

1. Первый грузовой, состоящий из вагонов нижеследующих типов:

- 1) 4-осная платформа (Т = 21,4т, Q = 71 т, 2l = 9720 мм);
- 2) вагон для перевозки цемента (Т = 21 т, Q = 72 т, 2l = 7800 мм);
- 3) 8-осный полувагон (Т = 46 т, Q = 130 т, 2l = 10550 мм);
- 4) вагон для перевозки окатышей (Т = 22 т, Q = 70 т, 2l = 5870 мм).

2. Второй грузовой, состоящий из вагонов нижеследующих типов:

- 1) крытый вагон (Т = 26 т, Q = 68 т, 2l = 12240 мм);
- 2) вагон для перевозки зерновоз (Т = 22,5 т, Q = 71 т, 2l = 10500 мм);
- 3) 8-осная цистерна (Т = 50,8 т, Q = 125 т, 2l = 13920 мм);
- 4) автономный рефрижераторный вагон (Т = 45 т, Q = 21 т, 2l = 16000 мм).

3. Пассажирский, состоящий из вагонов нижеследующих типов:

- 1) купейный (Т = 56,7 т, 36 мест, 2l = 17000 мм);
- 2) ЦМВО (Т = 53,5 т, 54 места, 2l = 17000 мм);
- 3) почтовый (Т = 48 т, Q = 20 т, 2l = 17000 мм);
- 4) багажный (Т = 44 т, Q = 20 т, 2l = 17000 мм)

(Т – тара, Q – грузоподъемность, 2l – база вагона).

Примечание. Рефрижераторные и пассажирские вагоны имеют двустороннее нажатие колодок, грузовые – одностороннее. Масса пассажира с багажом 100 кг.

2-я цифра – порядковый номер типа вагона в составе, для которого следует вести расчет.

3-я цифра – род подвижного состава (табл. 2).

Таблица 2

Род подвижного состава

№	Для грузового	Для пассажирского
1	Груженный состав, следующий со скоростью 80 км/ч; электровоз ВЛ85; 25 вагонов 1-го типа, 9 вагонов 2-го типа, 16 вагонов 3-го типа, 14 вагонов 4-го типа	С пневматическим тормозом, следующий со скоростью 100 км/ч; электровоз ВЛ60; 14 вагонов 1-го типа, 5 вагонов 2-го типа, 1 вагон 3-го типа, 1 вагон 4-го типа
2	Соединенный состав с локомотивами в голове и хвосте, следующий со скоростью 70 км/ч; электровоз 2ЭС5К (ЕРМАК); 50 вагонов 1-го типа, 23 вагона 2-го типа, 15 вагонов 3-го типа, 17 вагонов 4-го типа	С электропневматическим тормозом, следующий со скоростью 120 км/ч; электровоз ВЛ65; 10 вагонов 1-го типа, 7 вагонов 2-го типа, 1 вагон 3-го типа, 2 вагона 4-го типа
3	Соединенный состав с локомотивами в голове и хвосте, следующий со скоростью 60 км/ч; электровоз ВЛ80 ^Р ; 55 вагонов 1-го типа, 43 вагона 2-го типа, 21 вагон 3-го типа, 19 вагонов 4-го типа	С электропневматическим тормозом, следующий со скоростью 130 км/ч; электровоз ЭП-1; 12 вагонов 1-го типа, 3 вагона 2-го типа, 1 вагон 3-го типа, 1 вагон 4-го типа
4	Порожний состав, следующий со скоростью 90 км/ч; электровоз 3ЭС5К (ЕРМАК); 40 вагонов 1-го типа, 17 вагонов 2-го типа, 12 вагонов 3-го типа, 11 вагонов	С электропневматическим тормозом, следующий со скоростью 140 км/ч; электровоз ЭП-1 П (М); 8 вагонов 1-го типа, 8 вагонов 2-го типа, 2 вагона 3-го типа, 2 вагона 4-го типа

4-я цифра – уклон: положительное значение соответствует подъему, отрицательное – спуску.

5-я цифра – вид торможения:

- 1) полное служебное торможение (ПСТ);
- 2) экстренное торможение (ЭТ);
- 3) автостопное торможение (АСТ).

6-я цифра – тип тормозных колодок:

- 1) композиционные;
- 2) чугунные.

3.3.1 Объем и содержание курсовой работы

Курсовая работа представляется в виде расчетно-пояснительной записки объемом 25–30 страниц (формат бумаги А4), таблиц и чертежей, выполненных на бумаге формата А3.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

- содержание;
- исходные данные;
- введение;
- расчеты;
- вывод;
- список литературы.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену по дисциплине «Тормозные системы подвижного состава»

Раздел 1.

1. Значение тормозов вагонов в управлении движения поездов.
2. Процессы работы пневматических автотормозов.
3. Схема прямодействующего неавтоматического тормоза.
4. Схема непрямодействующего автоматического тормоза.
5. Схема прямодействующего автоматического тормоза. 6. Схема электропневматического тормоза.

Раздел 2.

7. Способы реализации на вагонах искусственного сопротивления движению, их классификация.
8. Реализация тормозной силы на вагонах, факторы влияющие на ее величину
9. Коэффициент сцепления и коэффициент трения.
10. Действительная и расчетная сила нажатия тормозных колодок.
11. Этапы изменения тормозной силы. Явление юза. Заклинивание колесных пар.
12. Действительная и расчетная сила нажатия тормозных колодок.
13. Обеспеченность поезда тормозами.
14. Тормозные колодки. Требования к качеству и характеристика
15. Расчет теплового режима и износа колодок.
16. Тормозной путь поезда.
17. Тормозная и воздушная волна поезда. Отпускная волна.
18. Темп и величина изменения давления в магистрали. Индикаторная диаграмма темпов понижения давления в магистрали.
19. Продольные реакции в поезде при торможении, способы их снижения.

Раздел 3.

20. Пневматическая часть тормоза. Приборы и устройства торможения.
21. Магистрали. Виды и назначение. Технические требования предъявляемые к магистрали.
22. Соединительные рукава. Типы и назначение.
22. Арматура вагонов. Устройство и назначение концевых, разобщительных и стоп-кранов.
23. Традиционная схема тормозного оборудования грузового вагона.
24. Схема раздельного тормозного оборудования грузового вагона.
25. Схема тормозного оборудования пассажирского вагона.
26. Назначение тормозной рычажной передачи. Способы реализации нажатия на тормозные колодки.

27. Требования предъявляемые к тормозной рычажной передаче.
28. Тормозная рычажная передача грузовых вагонов. Назначение, схема, работа.
29. Тормозная рычажная передача пассажирских вагонов. Назначение, схема, работа.
30. Передаточное число тормозной рычажной передачи.
31. К.П.Д. тормозной рычажной передачи.
32. Углы наклона и подвешивания тормозной колодки.
33. Регулирование тормозной рычажной передачи.
34. Принципиальные схемы ЭПТ, область применения, преимущества и недостатки.
35. Структурная схема двухпроводного ЭПТ и назначение тормозных приборов.
36. Устройство и принцип действия ЭПТ пассажирских вагонов.
37. Междувагонные соединения и клеммные коробки ЭПТ.
38. Особенности тормозных устройств скоростного и высокоскоростного подвижного состава.
39. Приборы скоростного регулирования типа ДАКО. Принцип работы.
40. Тормозное оборудование пассажирского вагона с противоюзным устройством.
41. Назначение, устройство и работа дисковых тормозов.
42. Назначение, устройство и работа магнитно-рельсового тормоза.

Раздел 4.

43. Обеспеченность поезда тормозными средствами.
44. Технические требования нормативных документов к тормозному оборудованию вагонов.
45. Неисправности пневматической части тормозного оборудования вагонов.
46. Неисправности механической части тормозного оборудования вагонов.
47. Порядок проведения полного опробования тормозов.
48. Порядок проведения сокращенного опробования тормозов.
49. Диаграммная лента регистрации подготовки тормозов и порядок ее расшифровки.
50. Требования к выполнению технического обслуживания тормозного оборудования грузовых вагонов.
51. Требования к выполнению технического обслуживания тормозного оборудования вагонов пассажирского типа.
52. Порядок включения и размещения тормозов в пассажирских поездах.
53. Порядок включения и размещения тормозов в грузовых поездах.
54. Нормы обеспечения поездов тормозами и допускаемые скорости движения пассажирских поездов.
55. Нормы обеспечения поездов тормозами и допускаемые скорости движения грузовых поездов.
56. Основные положения по ремонту тормозного оборудования вагонов.
57. Объем ремонта тормозного оборудования при текущем отцепочном ремонте грузовых вагонов.
58. Объем ремонта тормозного оборудования при деповском ремонте грузовых вагонов.
59. Объем ремонта тормозного оборудования при капитальном ремонте грузовых вагонов.
60. Общие технические требования к тормозному оборудованию и монтажу его на вагонах при всех видах ремонта грузовых вагонов.
61. Испытания тормоза грузового вагона на типовой установке
62. Устройство и принцип работы УЗОТ-РМ.
63. Устройство и порядок проверки тормозов установкой СИТОВ.
64. Стенды и оборудование, применяемые в АКП для проверки и испытания тормозного оборудования.
65. Экспериментальные исследования тормозов вагонов. Основные цели экспериментальных исследований и разновидности тормозных испытаний.
66. Экспериментальная оценка эффективности тормозов подвижного состава.
67. Поездные испытания тормозов. Опытные поездки 1-го, 2-го, 3-го рода.
68. Порядок проведения контрольной проверки тормозов на станции.
69. Порядок проведения контрольной проверки тормозов в пути следования.
70. АКТ контрольной проверки тормозов.

3.5 Тестирование по дисциплине

3.5.1. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Тормозные системы подвижного состава»

Раздел дисциплины	Объекты темы	Количество тестовых заданий (ТЗ), типы ТЗ
Раздел 1. Тормозные системы вагонов, назначение, основы построения и принципиальные схемы тормозных систем	1.1.1. Классификация схем пневматических тормозов	14 – тип А 5 – тип В 1 – тип С
	1.1.2 Способы реализации тормозной силы	35– тип А 15– тип В
	1.1.3.Пневматические тормоза	10– тип А
	1.1.4.Электропневматические тормоза	16 – тип А 7 – тип В
Итого по разделу		Σ 103 75 – тип А 27 – тип В 1 – тип С
Раздел 2. Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов	2.1.1. Расчет тормозной силы	35– тип А 4 – тип В 1– тип С
	2.1.2. Тормозные нормативы	10– тип А 1 – тип В
	2.1.3.Тормозные нормативы	
	2.1.4.Обеспеченность поезда тормозными средствами	
Итого по разделу		Σ 51 45– тип А 5– тип В 1– тип С
Раздел 3. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Проектирование тормозных систем вагонов	3.1.1.Приборы управления пневматическими тормозами	3– тип А 1– тип В
	3.1.2. Воздухораспределители и авторежимы	3– тип А 1– тип В
	3.1.3.Механическая часть тормоза	2– тип А 1– тип В 1– тип С
	3.1.4. Динамические усилия при торможении	3– тип А
Итого по разделу		Σ 15 11– тип А 3– тип В 1– тип С
Раздел 4. Эксплуатация, содержание и ремонт тормозного оборудования	4.1.1. Эксплуатация тормозов	22– тип А 8– тип В
	4.1.2. Ремонт и испытания тормозов	28– тип А 8 – тип В 2– тип С
Итого по разделу		Σ 68 50– тип А 16– тип В 2– тип С
Итого по дисциплине		Σ 300 240 – тип А 53 – тип В 5 – тип С 2 – тип Д

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

3.5.2 Структура и образец типового теста итогового теста по дисциплине

Структура типового итогового теста по дисциплине «Тормозные системы подвижного состава»

Раздел дисциплины	Объект темы	Количество ТЗ, типы ТЗ	
Раздел 1 Тормозные системы вагонов, назначение, основы построения и принципиальные схемы тормозных систем	1.1.1 Основные узлы и детали вагонов	2 – тип С	
	1.2.1 Фрикционные тормоза		
	1.3.1 Динамические тормоза		
	1.3.2 Неавтоматические тормоза		
	1.4.1 Основные характеристики тормозов	1.3.3 Автоматические тормоза	2 – тип А
		1.4.2 Тормозная волна	1 – тип А
	1.5.1 Воздушная волна	1.5.1 Воздушная волна	1 – тип В
		1.5.2 Отпускная волна	
Итого по разделу		$\Sigma 6$ 3 – тип А 1 – тип В 2 – тип С	
Раздел 2 Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов	2.1.1 Схема сил действующих на колесо при торможении	4 – тип Д	
	2.1.2 Зависимость коэф. сцепления от скорости движения		
	2.2.1 Зависимость коэф. трения тормозных колодок от материала и скорости	4 – тип А	
	2.2.2 Понятие о номограммах тормозного пути		
	2.2.3 Правила расчета тормозного пути		
Итого по разделу		$\Sigma 8$ 4 – тип А 4 – тип Д	
Раздел 3. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Проектирование тормозных систем вагонов	3.1.1 Назначение воздухораспределителей	2 – тип А	
	3.1.2 Основные магистрали и их назначение		
	3.3.1 Назначение авторежима	2 – тип В	
	3.3.2 тормозной цилиндр		
Итого по разделу		$\Sigma 4$ 2 – тип А 2 – тип В	
Раздел 4. Эксплуатация, содержание и ремонт тормозного оборудования	4.1.1 Основные документы регламентирующие эксплуатацию и ремонт тормозного оборудования	1 – тип С	
	4.1.2 Назначение экспериментальных исследований тормозов		
	4.2.1 Виды опробования тормозов	1 – тип А	
	4.2.2 Техника безопасности при эксплуатации тормозов		
Итого по разделу		$\Sigma 2$ 1 – тип А 1 – тип С	
Итого		$\Sigma 20$ 10 – тип А 3 – тип В 3 – тип С 4 – тип Д	

**Образец типового
итогового теста по дисциплине за весь период ее освоения**

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

1. Элемент конструкции вагона, предназначенный для снижения колебаний грузового вагона в продольной плоскости

- А) Пружины
- Б) Автосцепка
- В) Скользуны
- Г) Поглощающий аппарат

2. Передача грузов в горизонтальной плоскости происходит в следующей последовательности

- 1) Колесная пара
- 2) Автосцепное оборудование
- 3) Тележка
- 4) Рама

3. Напишите основные элементы тормозного оборудования грузового вагона...

Тест по дисциплине содержит 20 вопросов, случайным образом выбранных из базы вопросов теста (включает 300 вопросов). Проходной балл – 69% правильных ответов. На прохождение теста отводится 20 минут, допускается 3 попытки.

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

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. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок.
Собеседование	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения практической работы должен довести до сведения обучающихся тему и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.
Защита практической	На основании разобранных в аудитории задач и примеров, в течение двух недель

работы	самостоятельно выполнить домашнее задание с последующим представлением их преподавателю для проверки. Ознакомиться со структурой и оформлением отчета. (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции).
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена могут быть использованы результаты тестирования:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

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: три 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 (25-30 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>ИрГУПС 2020-2021 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Тормозные системы подвижного состава» 8 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «ВиВХ»_ИрГУПС Тармаев А.А.</p>
<p>1. Значение тормозов вагонов в управлении движения поездов 2. Действительная и расчетная сила нажатия тормозных колодок 3. Устройство и принцип работы УЗОТ-РМ</p> <p>Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		

