

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «07» 06 2021 г. № 78

Б1.О.47 Механическая часть электроподвижного состава

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03. Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Электроподвижной состав

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

экзамен 6, курсовой проект 6

заочная форма обучения:

экзамен 4, курсовой проект 4

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП	51/16	51/16
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34/16	34/16
Самостоятельная работа	93	93
Экзамен	36	36
Итого	180	180

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП	16/4	16/4
– лекции	8	8
– практические (семинарские)	8/4	8/4
Самостоятельная работа	146	146
Экзамен	18	18
Итого	180	180

УП – учебный план.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры «Электроподвижной состав»



Е.А. Милованова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроподвижной состав», протокол от «04» июня 2021 г. № 13

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор



О.В. Мельниченко

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	изучение особенностей нагружения и показателей качества узлов локомотивов
2	изучение современных направлений совершенствования конструкций электровоза и способов поддержания его работоспособности в эксплуатации
1.2 Задачи дисциплины	
1	подготовка обучающегося к инженерной деятельности с максимальной эффективностью использования возможностей, заложенных в конструкциях локомотивов

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины "Механическая часть электроподвижного состава" студент должен иметь базовые знания по дисциплинам "Математика" и "Физика", «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Электрический транспорт железных дорог. Общий курс», «Общий курс железных дорог», «Динамика электроподвижного состава»	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.48 Производство и ремонт электроподвижного состава
2	Б1.О.51 Основы разработки нормативно-технической документации в локомотивном хозяйстве

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен демонстрировать знания и умения в области устройства, эксплуатации, ремонта деталей и узлов электроподвижного состава, проводить анализ особенностей работы и причин отказов в зависимости от режимов и условий эксплуатации, владеть методами испытаний и технической диагностики, а также контролировать количественные и качественные показатели использования электроподвижного состава	ПК-4.1. Способен демонстрировать знания механической части ЭПС, владеет методами анализа и расчета деталей и узлов механической части, навыками развески, а также определения показателей прочности	Знать: конструкцию механической части ЭПС Уметь: рассчитывать детали и узлы механической части, выполнять развеску, определять показатели прочности
		Владеть: методами анализа и расчета деталей и узлов механической части, навыками развески, а также определения показателей прочности
ПК-3 Способен	ПК-3.1. Знать основные	Знать: основные элементы и детали машин и способы их

участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов	элементы и детали машин и способы их соединения, уметь применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам.	соединения Уметь: уметь применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений Владеть: навыком обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам
	ПК-3.3. Владеет навыками расчета объектов подвижного состава и (или) технологических процессов	Знать: конструкцию подвижного состава Уметь: выполнять и анализировать расчет объектов подвижного состава Владеть: навыками расчета объектов подвижного состава
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.4. Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Знать: законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов Уметь: применять законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов Владеть: методами проектирования и расчета транспортных объектов
	ОПК-4.7. Знать типовые методы анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения, уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения	Знать: типовые методы анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения Уметь: выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения Владеть: методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения
	ОПК-4.8. Знать основные виды механизмов, уметь анализировать кинематические схемы механизмов машин и обоснованно выбирать параметры их приводов	Знать: основные виды механизмов локомотивов Уметь: анализировать кинематические схемы механизмов машин и обоснованно выбирать параметры их приводов Владеть: методикой выбора параметров приводов локомотивов
	ОПК-4.9. Знать особенности и характеристики конструкционных материалов и технологий, применяемых при производстве подвижного состава железных дорог, уметь обоснованно выбирать конструкционные материалы и технологии для изготовления деталей машин	Знать: особенности и характеристики конструкционных материалов и технологий, применяемых при производстве подвижного состава железных дорог Уметь: обоснованно выбирать конструкционные материалы и технологии для изготовления деталей машин Владеть: навыком выбора конструкционных материалов с учетом условий нагружения узлов и деталей механической части локомотива

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
1.0	Раздел 1. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса.	6					4					ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.
1.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	6				21	4				20	
1.2	Применение метода сил при расчете рамы тележки. Расчет плоских рам.	6	2	4/4			4	1	1/1			
1.3	Расчет рамы тележки от действия усилий, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса. Построение статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки силами, возникающими при вписывании в кривую заданного радиуса.	6	3	5/4			4	1	1/1			
1.4	Построение единичных и нагрузочных эпюр при реализации режима вписывания. Определение неизвестных реактивных усилий составлением системы канонических уравнений.	6	2	5			4	1	1			
1.5	Построение эпюр от найденных реактивных усилий. Построение суммарной эпюры от действия всех внешних и внутренних сил. Определение напряжений и коэффициента запаса прочности в расчетных сечениях.	6	2	4			4	1	1			
2.0	Раздел 2. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при реализации тягового режима	6										ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	6				21	4				30	
2.2	Построение заданной и основной статически неопределимой схемы нагружения рамы тележки	6	2	4/4			4	1	1/1			

	силами, возникающими при реализации тягового режима.											
2.3	Определение степени статической неопределимости схемы нагружения рамы тележки и преобразование ее в статически определимую. Определение неизвестных реактивных усилий составление системы канонических уравнений.	6	2	4/4		4	1	1/1				
2.4	Построение единичных и нагрузочных эпюр. Определение неизвестных реактивных усилий. Построение эпюр от найденных реактивных усилий.	6	2	4		4	1	1				
3.0	Раздел 3. Расчет рам тележек на выносливость	6										ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.
3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3	6				21	4				38	
3.2	Расчет рамы тележки на прочность. Проверка рам тележек на усталостную прочность. Расчет на прочность при переменных напряжениях.	6	2	4		4	1	1				
1.N	Выполнение КП № 1 «Прочностной расчет рамы тележки локомотива»	6				30	4				58	

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

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

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Д.В.Кузьмич, В.С.Руднев, Ю.Е.Просвиоров	Локомотивы. Общий курс: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образ. на ж.д. транспорт, 2011	58
6.1.1.2	Ю.Н.Ветров, М.В.Приставка	Конструкция тягового подвижного состава: Учеб.	М. : Желдориздат, 2000.	72

6.1.1.3	Бирюков И.В., Савоськин А.Н., Бурчак Г.П.	Механическая часть тягового подвижного состава	ООО «Издательство Альянс», 2013 г.	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Ред. И.В.Бирюков	Механическая часть тягового подвижного состава: Учеб. Для вузов	М.: Транспорт, 1992	58
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Е.А. Милованова Н.П. Буйнова Е.П. Капустина	Прочностной расчет рамы тележки, определение характеристик в расчетных сечениях. Метод. указания по дисциплине «Механическая часть электроподвижного состава». Ч.1.	Иркутск: ИрГУПС, 2010	197
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Руководство по эксплуатации локомотивов http://www.pomogala.ru/books/elektrovoz_lib_1-5.html			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Не требуется			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Электронная библиотека системы «Лань» http://e.lanbook.com			
6.3.3.2	«Университетская библиотека ONLNE» http://www.biblioclub.ru			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации http://aspt.su/questions_aspt/177			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Мини-депо ИрГУПС» (Е-00). Оснащение лаборатории: тележка электровоза ВЛ85; тележка электропоезда ЭР9П. Секция электровоза ВЛ80т-1342 (полигон ИрГУПС).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – 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	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося

Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует выучить лекционный материал к следующей теме. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
Практическая подготовка	<p>Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.</p> <p>Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.</p> <p>Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Механическая часть электроподвижного состава» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится <u>93</u> часа по очной форме обучения и <u>146</u> часов по заочной форме обучения.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения выполняет: 6 семестр</p>

КП «Прочностной расчет рамы тележки локомотива». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Обучающийся очной формы обучения выполняет курсовой проект (КП). Курсовой проект должен быть выполнен обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КП (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.

Проект необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных. При выполнении проекта обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению.

Обучающемуся заочной формы обучения.

4 курс

КП «Прочностной расчет рамы тележки локомотива». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Обучающийся заочной формы обучения выполняет курсовой проект (КП). Курсовой проект должен быть выполнен обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КП (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.

Проект необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных. При выполнении проекта обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению.

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.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.47 Механическая часть электроподвижного состава**

Приложение № 1 к рабочей программе

Специальность – 23.05.03. Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

ИРКУТСК

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 также 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 (модулю), практике. 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 (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам 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 с указанием этапов их формирования.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Механическая часть электроподвижного состава» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ПК-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов

ПК-4. Способен демонстрировать знания и умения в области устройства, эксплуатации, ремонта деталей и узлов электроподвижного состава, проводить анализ особенностей работы и причин отказов в зависимости от режимов и условий эксплуатации, владеть методами испытаний и технической диагностики, а также контролировать количественные и качественные показатели использования электроподвижного состава

Программа контрольно-оценочных мероприятий

очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
6 семестр					
1	23	Текущий контроль	Раздел 1. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса.	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Конспект (письменно)
2	28	Текущий контроль	Раздел 2. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при реализации тягового режима	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Конспект (письменно)
3	31	Текущий контроль	Раздел 3. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Конспект (письменно)
4	23–38	Текущий контроль	Разделы: 1. Прочностной расчет рамы тележки электровоза от действия усилий, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса 2. Расчет элементов рамы тележки на прочность от действия усилий, возникающих при реализации тягового режима 3. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от действия кососимметричной нагрузки. 4. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Собеседование (устно)

5	39	Защита курсового проекта	Разделы: 1. Прочностной расчет рамы тележки электровоза от действия усилий, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса 2. Расчет элементов рамы тележки на прочность от действия усилий, возникающих при реализации тягового режима 3. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от действия кососимметричной нагрузки. 4. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Собеседование (устно)
6	40-42	Экзамен	Раздел 1. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса. Раздел 2. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при реализации тягового режима. Раздел 3. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Ответ на экзаменационный билет (письменно)

Программа контрольно-оценочных мероприятий

заочная форма обучения

Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 4, сессия				
2	Текущий контроль	Раздел 1. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса.	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Конспект (письменно)
3	Текущий контроль	Раздел 2. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при реализации тягового режима	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Конспект (письменно)
4	Текущий контроль	Раздел 3. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Конспект (письменно)
2-4	Текущий контроль	Разделы: 1. Прочностной расчет рамы тележки электровоза от действия усилий, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса 2. Расчет элементов рамы	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Собеседование (устно)

		тележки на прочность от действия усилий, возникающих при реализации тягового режима 3. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от действия кососимметричной нагрузки. 4. Расчет рам тележек на выносливость		
14	Защита курсового проекта	Разделы: 1. Прочностной расчет рамы тележки электровоза от действия усилий, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса 2. Расчет элементов рамы тележки на прочность от действия усилий, возникающих при реализации тягового режима 3. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от действия кососимметричной нагрузки. 4. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Собеседование (устно)
14-17	Экзамен	Раздел 1. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса. Раздел 2. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от сил, возникающих при реализации тягового режима. Раздел 3. Расчет рам тележек на выносливость	ПК-4.1. ПК-3.1. ПК-3.3. ОПК-4.4. ОПК-4.7. ОПК-4.8. ОПК-4.9.	Ответ на экзаменационный билет(письменно)

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 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 также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовой проект	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 междисциплинарных областях	Типовое задание на курсовой проект
2	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков 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»	«зачтено»	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»		«не зачтено»	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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Курсовой проект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта 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 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 частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. 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 в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. 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 обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

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 курсового проекта

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

Образец типовых вариантов заданий реконструктивного уровня

Образец типовых вариантов курсового
проекта

№ 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, приходящийся на ось), P _{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.	Электровоз (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 электровоза	-	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 Медель ВБ	-	400
3.	Электровоз (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 ВБ	-	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 Эрликона	-	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 (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)
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 (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)
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, 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)
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 муфтой.	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 (сцепной вес, приходящийся на ось), Rсц(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)
19.	Электропоезд (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, приходящийся на ось), Pсц(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)
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	Альстом	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	Жак-мен	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 (мономоторный)	ВЛ-60	250	200	0,25 h ₁ =35%h h ₂ =65%h	ВЛ-60	ЧС-2	700	ВВ-16500	Альс-том	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	Жак-мен	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, приходящийся на ось), Pсц(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)
33.	Электровоз (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 курсового проекта
Прочностной расчет рамы тележки локомотива

№	Раздел
1	Глава 1. Прочностной расчет рамы тележки электровоза от действия усилий, возникающих при вписывании в кривую заданного радиуса
2	Глава 2. Расчет элементов рамы тележки на прочность от действия усилий, возникающих при реализации тягового режима
3	Глава 3. Прочностной расчет рамы тележки локомотива от действия кососимметричной нагрузки.
4	Глава 4. Расчет рам тележек на выносливость

3.2. Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1.1. Вписывание тележки в кривую. Порядок определения усилий, действующих на раму тележки при хордовом положении.

1.2. Заданная и основная схемы нагружения статически неопределимой рамы 2-х осной тележки от действия усилий при вписывании в кривую.

1.3. Составление систем алгебраических уравнений. Пояснение смыслового содержания и коэффициентов.

1.4. Порядок построения заданной и основной схем нагружения рамы тележки в тяговом режиме. Определение степени статической неопределенности. Построение единичной и нагрузочной эпюры.

1.5. Метод сил. Порядок составления алгебраических уравнений при определении усилий в статически неопределимых рамах. Назначение и определение единичных и нагрузочных коэффициентов.

1.6. Схема нагружения двухосной тележки в тяговом режиме. Порядок определения сил, действующих на раму тележки.

1.7. Порядок определения сил, действующих на раму тележки в тяговом режиме при опорно-рамном подвешивании тяговых двигателей.

1.8. Порядок определения статической неопределимости рамы. Метод сил. Ход решения при определении усилий в раме методом сил.

1.9. Составление схемы статического нагружения рамы тележки электровоза. Составление заданной и составной расчетной схемы для определений коэффициентов уравнений.

1.10. Выбор основной и заданной схем нагружения при вписывании в кривую. Порядок построения единичных, нагрузочных и суммарных эпюр. Ход определения коэффициентов алгебраических уравнений при вписывании в кривую.

1.11. Характеристика основного уравнения для определения единичных и нагрузочных перемещений (коэффициентов). Способ расчета перемещений.

1.12. Определение запаса прочности в опасном сечении при наиболее неблагоприятных сочетаниях нагрузок.

1.13. Построение заданной и основной схем нагружения 3-х осной тележки от действия статической (весовой) нагрузки. Характеристика и порядок определения сил, действующих на раму.

1.14. Расчет долговечности рамы.

1.15. Заданная и основная схемы нагружения статически неопределимой рамы 3-х осной тележки от действия усилий при вписывании в кривую.

3.3. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1.1. Определение напряжения в опасном сечении рамы от кососимметричной и динамической нагрузок (на примере рамы электровоза ВЛ 60).

1.2. Определение усилий, действующих на раму тележки (3-х осной) при вписывании в свободной установке. Построение заданной схемы нагружения.

1.3. Составление схемы статического нагружения рамы 3-х осной тележки электровоза. Составление заданной и основной расчетной схем. Составление уравнений для определения дополнительных неизвестных. Характеристика и порядок определения коэффициентов уравнений.

1.4. Составить заданную и выбрать основную схему статического нагружения статически неопределимой рамы тележки электровоза ЧС 2. Составить систему алгебраических уравнений для определения дополнительных неизвестных. Дать характеристику и порядок определения коэффициентов в уравнениях.

1.5. Порядок определения опасного сечения рамы тележки. Статические характеристики, их расчет и применение в ходе определения опасного сечения рамы (на примере рамы электровоза ЧС 4).

1.6. Расчетные схемы. Назначение и порядок составления расчетных схем. Пример составления расчетной схемы для электровоза.

1.7. Построение нагрузочной эпюры рамы тележки ЧС 4 (от весовой нагрузки). Определение момента сопротивления и напряжения в расчетном сечении.

1.8. Определение напряжения в опасном сечении рамы от кососимметричной (на примере рамы электровоза ВЛ 60).

1.9. Определение напряжения в опасном сечении рамы от кососимметричной и динамической нагрузок (на примере рамы электровоза ЭП1).

1.10. Составление схемы статического нагружения рамы 2-х осной тележки электровоза. Составление заданной и основной расчетной схем. Составление уравнений для определения дополнительных неизвестных. Характеристика и порядок определения коэффициентов уравнений.

1.11. Построение нагрузочной эпюры рамы тележки ВЛ65 (от весовой нагрузки). Определение момента сопротивления и напряжения в расчетном сечении.

1.12. Составить заданную и выбрать основную схему статического нагружения статически неопределимой рамы тележки электровоза ВЛ85. Составить систему алгебраических уравнений для определения дополнительных неизвестных. Дать характеристику и порядок определения коэффициентов в уравнениях.

1.13. Порядок определения опасного сечения рамы тележки. Статические характеристики, их расчет и применение в ходе определения опасного сечения рамы (на примере рамы электровоза 2ЭС5К).

1.14. Построение нагрузочной эпюры рамы тележки ЭП1 (от весовой нагрузки). Определение момента сопротивления и напряжения в расчетном сечении.

1.15. Определение напряжения в опасном сечении рамы от кососимметричной (на примерерамы электровоза ВЛ 85).

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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Курсовой проект	Преподаватель на первой(второй) неделе семестра сообщает каждому обучающемуся номер варианта задания. Варианты задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС. Задание должно быть выполнено в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. Задание в назначенный срок сдается на проверку. При защите задания, обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме 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 экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к 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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем письменного ответа 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. Если письменный ответ по заданию билета получен не в полном объеме, 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 2021-2022 учебный год</p>	<p align="center">Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Механическая часть электроподвижного состава» 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. Вписывание тележки в кривую. Порядок определения усилий, действующих на раму тележки при хордовом положении.2. Составление систем алгебраических уравнений. Пояснение смыслового содержания и коэффициентов.3. Построение заданной схемы нагружения (2ЭС5К) при вписывании в свободной установке.4. Построение нагрузочной эпюры рамы тележки (2ЭС5К) при вписывании в кривую заданного радиуса.5. Привести пример перемножения единичных эпюр от крутящих моментов для 2х осной тележки.		