

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкция и расчет механической части электрического транспорта

: 13.03.02

: 4, : 7

		7
1	()	5
2		180
3	, .	84
4	, .	36
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	96
11	(, ,)	
12		

(): 13.03.02

955 03.09.2015 ., : 25.09.2015 .

: 1, ,

(): 13.03.02

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

.5. 1	
6. уметь анализировать достоинства и недостатки реальных конструкций электротехнологических установок	;

3.

3.1

	,	.		
:7				
:				
1.	0	2	3	,
:				
2.	0	4	6	:
:				
3.	0	6	4	.
:				
4.	0	9	4	- :
:				
5.	0	7	6	.
:				
6.	0	5	4	.
:				
7.	0	3	2	.

	,	.		
:7				
:				
1.	2	4	4	
2.	2	4	4	
:				
3.	2	5	2	
4.	3	5	4	
5.	3	5	1,5	
:				
6.	2	5	4	
:				
7.	2	4	4	
:				
8.	2	4	4	

	,	.		
:7				
:				
1.	0	6	3	
:				
2.	0	9	4	
:				
3.	0	7	4	
:				
4.	0	6	4	
:				
5.	0	6	3	
:				

6.	0	9	4	
:				
7.	0	16	2	

4.

: 7				
1		2, 4, 5, 6	25	2
: [: , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213970. -				
2		1, 2, 3, 4, 5, 6	12	4
: [: , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213970. -				
3		2, 3, 4	63	4
: 3.3 : [: , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213970. -				

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail:vavib49@mail.ru;
	e-mail:vavib49@mail.ru
	e-mail:vavib49@mail.ru

5.2

1	.3;
Формируемые умения: уб. уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования	
Краткое описание применения:	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7		
<i>Лекция:</i>	22	47
<i>Практические занятия:</i>	10	18
<i>РГЗ:</i>	8	15
<p style="font-size: small;">" / ; , [2015]. - []:</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213970 - "</p>		
<i>Зачет:</i>	10	20
<p style="font-size: small;">[]: () " / ; , [2015]. - :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213970 - "</p>		

6.2

6.2

.2	5.		+
	8.	+	
.3	6.		+
	6.	+	
.5	2.	+	+
	1.		+

1

7.

1. Бирюков В. В. Конструкция и расчет механической части электрического транспорта [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213970. - Загл. с экрана.
 2. Ермишкин И. А. Конструкция электроподвижного состава [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Ермишкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 377 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45271.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 3. Мазнев А.С. Конструкции и динамика электрического подвижного состава [Электронный ресурс]: монография/ А.С. Мазнев, А.М. Евстафьев— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26808.html>.— ЭБС «IPRbooks»
-
1. Дайлидко А.А. Конструкция электровозов и электропоездов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Дайлидко, Ю.Н. Ветров, А.Г. Брагин— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 348 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45270.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 2. Исмаилов Ш.К. Конструкторско-техническая и технологическая документация. Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей ЭПС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ш.К. Исмаилов, Е.И. Селиванов, В.В. Бублик— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57988.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 3. Мазнев А.С. Комплексы технической диагностики механического оборудования электрического подвижного состава [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Мазнев, Д.В. Федоров— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45266.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 4. Трофимов В.С. Дизайн подвижного состава рельсового транспорта [Электронный ресурс]: научно-популярное издание/ В.С. Трофимов— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2010.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16188.html>.— ЭБС «IPRbooks»

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Механическое оборудование подвижного состава. Ч. 3 : методические указания к выполнению курсовых работ и дипломных проектов для ЭМФ (специальность 180700 - Электрический транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Бирюков, Н. Л. Чагин]. - Новосибирск, 2005. - 75, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043742

8.2

1 Windows

2 Office

9.

-

1		

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция и расчет механической части электрического транспорта
Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Конструкция и расчет механической части электрического транспорта приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	з5. знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем	Расчёт переднего и заднего мостов.	РГЗ (раздел 6);	Зачет, вопросы 33-36, 41-47
ОПК.2	у10. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Определение развески подвижного состава.	РГЗ (раздел 4);	
ПК.3/ПК способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	з5. знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования	Классификация устройств электрического транспорта. Подвижной состав электрического транспорта. Приводы транспортных средств.		Зачет, вопросы 1-14, 56-65
ПК.3/ПК	уб. уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов	Разработка кинематической схемы ходовых частей подвижного состава. Расчёт стенки кузова. Расчёт тормозных механизмов.	РГЗ (разделы 6,7);	Зачет, вопросы 15-32

	разрабатываемого электротехнологического оборудования			
ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	э2. знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения	Расчёт тормозных механизмов, тягового привода, системы упругого подвешивания, устройств направления движения.	РГЗ (раздел 5,6);	Зачет, вопросы 48-55, 66-73
ПК.5/ПТ	у1. уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок	Основные типы и схемы электропривода - индивидуального, группового, дифференциального. Основные элементы механического оборудования подвижного состава (ПС) электрического транспорта (ЭТ), особенности его эксплуатации.	РГЗ (раздел 5);	Зачет, вопросы 56-60

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/ПК, ПК.5/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/ПК, ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт зачета

по дисциплине «Конструкция и расчет механической части электрического транспорта»,

7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-34, второй вопрос из диапазона вопросов 35-73 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Конструкция и расчет механической части электрического транспорта»

1. Основные типы и схемы электропривода – индивидуального, группового, дифференциального.
2. Жесткие и упругие карданы. Кинематика и расчет карданной передачи.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ д.т.н., проф. Н.И. Щуров
(подпись) (дата)

1. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *0-9 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10-13 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *14- 17 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор, оценка составляет *18-20 баллов*.

2. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Вопросы к зачету по дисциплине «Конструкция и расчет механической части электрического транспорта»

1. Кузова подвижного состава: классификация, конструктивное исполнение, оборудование.
2. Ходовые части подвижного состава: классификация; схемы подвешивания ходовых частей рельсового и безрельсового подвижного состава.
3. Особенности конструктивного исполнения тележечных ходовых частей.
4. Мостовые конструкции ходовых частей.
5. Редукторы тяговых передач. Назначение, общая характеристика и требования, предъявляемые к редукторам.
6. Дифференциал и полуоси. Назначение и принцип действия дифференциала.
7. Планетарные редукторы тяговых передач.
8. Системы направления движения подвижного состава.
9. Колебательные модели подвижного состава.
10. Алгоритм проектирования механической части подвижного состава.
11. Кинематические схемы и конструктивное исполнение центральной ступени подвешивания рельсового подвижного состава.
12. Кинематические схемы и конструктивное исполнение буксовой ступени подвешивания рельсового подвижного состав.
13. Тяговые сцепные устройства и сочленения кузовов.
14. Основные типы и схемы электропривода – индивидуального, группового, дифференциального.
15. Конструктивное исполнение управляемого моста безрельсового подвижного состава.
16. Конструктивное исполнение ведущего моста троллейбуса ЗиУ-5.
17. Конструктивное исполнение ведущего моста троллейбуса ЗиУ-682Б.
18. Конструктивное исполнение ведущего моста троллейбуса ТС-2.
19. Конструктивное исполнение тележки трамвайного вагона ЛМ-49.
20. Конструктивное исполнение тележки трамвайного вагона МТВ-82.
21. Конструктивное исполнение тележки трамвайного вагона РВЗ-6М2.
22. Конструктивное исполнение тележки трамвайного вагона Т-3.

23. Конструктивное исполнение тележки трамвайного вагона фирмы «Гросраумваген».
24. Конструктивное исполнение тележки трамвайного вагона фирмы «Дюваг».
25. Конструктивное исполнение тележки вагона метрополитена типа Е.
26. Конструктивное исполнение тележки парижского метрополитена.
27. Конструктивное исполнение тележки токийского метрополитена.
28. Конструктивное исполнение тележки монорельсовой дороги фирмы «Сафеже».
29. Конструктивное исполнение тележки электровоза ВЛ-23.
30. Конструктивное исполнение тележки тепловоза ТЭП-60.
32. Основные элементы механического оборудования подвижного состава.
33. Особенности эксплуатации механического оборудования подвижного состава.
34. Требования, предъявляемые к механическому оборудованию.
35. Этапы разработки и создания ПС ЭТ.
36. Основные виды и методы расчетов элементов механического оборудования: расчет на прочность, усталость, работоспособность и др.
37. Материалы, применяемые в транспортном машиностроении, краткая характеристика их свойств.
38. Оборудование кузовов. Методы расчета кузовов на прочность и устойчивость.
39. Рамы кузовов. Определение нагрузок, действующих на элементы рамы и расчет рамы методом отдельных балок.
40. Пневмооборудование ПС ЭТ: классификация и требования, предъявляемые к нему.
41. Общая характеристика ходовых частей, требования, предъявляемые к их конструкции.
42. Основные типы ходовых и направляющих колес и связей между ними.
43. Классификация мостовых конструкций ходовых частей.
44. Расчетные режимы и нагрузки, действующие на управляемые мосты.
45. Расчет управляемых мостов ПС с пневматическими шинами.
46. Расчетные режимы и нагрузки, действующие на ведущие мосты.
47. Расчет ведущих мостов безрельсового ПС.
48. Системы упругого подвешивания ПС ЭТ, назначение, основные характеристики.
49. Регулируемое упругое подвешивание. Основы инженерного расчета упругого подвешивания ПС.
50. Элементы упругого подвешивания. Основные характеристики упругих элементов.
51. Классификация упругих элементов. Особенности конструктивного исполнения, характеристики и расчет стальных листовых упругих элементов (рессор).
52. Особенности конструктивного исполнения, характеристики и расчет стальных витых упругих элементов (пружин).
53. Особенности конструктивного исполнения, характеристики и расчет пневматических упругих элементов.
54. Особенности конструктивного исполнения, характеристики и расчет резиновых и комбинированных упругих элементов с применением резины.
55. Особенности конструктивного исполнения, характеристики и расчет торсионных упругих элементов.
56. Назначение, классификация и требования, предъявляемые к тяговому электроприводу современного ЭПС.
57. Элементы механической части тягового электрического привода.
58. Расчетные нагрузки тяговых передач и методы их определения.
59. Тяговый привод вагонов трамвая и метрополитена при рамно-осевой подвески двигателя. Реакция привода. Расчетные схемы и методика расчета.
60. Тяговый привод вагонов трамвая и метрополитена при независимой подвеске двигателя. Реакция привода. Расчетные схемы и методика расчета.

61. Конструктивное исполнение редукторов ПС безрельсового и рельсового транспорта.
62. Особенности расчета редукторов тяговых передач при продольной и поперечной установке тягового двигателя.
63. Карданная передача, назначение, классификация и требования, предъявляемые к конструкции карданных передач.
64. Жесткие и упругие карданы. Кинематика и расчет карданной передачи.
65. Полуоси и их расчет.
66. Гасители колебаний ПС. Конструктивное исполнение, особенности и принцип действия гасителей рычажного и телескопического типов.
67. Кинематическая схема механизма рулевого управления. Передаточные числа рулевого управления. Расчет элементов рулевого управления.
68. Конструктивное исполнение механизмов поворота шарнирно-сочлененного ПС.
69. Тормозные системы. Требования к тормозным системам. Оценка эффективности торможения и распределения тормозных сил по колесам.
70. Тормозные механизмы – колесно-колодочный, барабанный, дисковый, износ и нагрев тормозных механизмов.
71. Приводы механических тормозов – ручной, пневматический, электромагнитный и пружинный.
72. Показатели устойчивости ПС безрельсового транспорта. Занос переднего и заднего мостов.
73. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на поперечную устойчивость ПС. Продольная устойчивость.

Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Конструкция и расчёт механической части электрического транспорта»,

7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студентами выполняется письменная работа в соответствии с исходными данными с последующей устной защитой. Рекомендуемый объём – 25 страниц машинописного текста.

Исходные данные для выполнения вариантов задания приведены в таблице.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести поиск источников по назначенной теме, произвести требуемые расчёты параметров оборудования и подобрать его из каталогов серийно выпускаемой продукции.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Определение типа подвижного состава и выполнение развески транспортного средства.
5. Разработка структурной схемы тягового привода.
6. Расчёт ходовых частей.
7. Расчёт стенки кузова подвижного состава.
8. Заключение;
9. Список источников.

При необходимости работа может содержать приложения, дополняющие основную часть (таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы).

Оцениваемые позиции:

Оценке подлежат расчёты и обоснование выбора оборудования по пунктам 4,5,6 и 7 структурной части РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), выбранное оборудование и схемы управления не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-7 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: расчёты содержат ошибки, приведшие к неверному определению части оборудования, схемные решения не являются оптимальными, оценка составляет 8-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объёме, но расчёты содержат неточности, не позволившие выбрать оптимальное по характеристикам оборудование, разработанные схемы выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 11-13 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если в расчётах не было допущено ошибок, обосновано выбрано оборудование и составлены оптимальные варианты схем, оценка составляет 14-15 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, где максимальная оценка выполнения работы составляет 15 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Вариант задания выбирается студентом по числу, образованному двумя последними цифрами зачётной книжки, по таблице:

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Пассажиропоток, тыс. пасс.	10	5	15	1	18	20	4	22	13	8	6	11	2
Интервал движ., мин	3	7	1,5	1	0,75	1,5	5	2	1	4	2	1	3