

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование и расчет электрического транспорта

: 13.03.02

: 4, : 8

		8
1	()	5
2		180
3	, .	58
4	, .	30
5	, .	10
6	, .	10
7	, .	12
8	, .	2
9	, .	6
10	, .	122
11	(, ,)	
12		

(): 13.03.02

955 03.09.2015 ., : 25.09.2015 .

: 1, ,

(): 13.03.02

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; в части следующих результатов обучения:	
2.	
4.	- ,
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность составлять и оформлять типовую техническую документацию; в части следующих результатов обучения:	
1.	

2.

2.1

, , ,) (
-----------	--

.3. 4 -	
, , ,) (
1. знать электрооборудование систем электроснабжения электротехнологических установок	; ;
.3. 2	
2. выполнять проектные расчеты параметров оборудованияЮ проводить проектные исследования	; ;
.9. 1	
3. уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	; ;
4. проектировать оборудование для электрического транспорта	; ; ;

3.

3.1

: 8				
:				
1.	0	4	1	
1.	2	4	1, 4	

6.	0	4	1	
:				
2.	0	6	3	
:				
3.	2	4	3,4	,
:				
4.	2	4	3,4	,
:				

5. : AutoCad, CorelDraw, Visio; MatLab, MatCad, Mathematic; ; ;	2	4	3, 4	
---	---	---	------	--

3.2

	,	.		
: 8				
:				
6.	0	4	2	
:				
4.	0	2	4	
:				
5.	0	4	4	

3.3

	,	.		
: 8				
:				
2. ; ,	2	2	3, 4	; ,
:				
3. () .	0	2	1, 4	

:				
4. ; - ; - ;	2	4	1,4	
:				
5. ; (0	2	3,4	

3.4

, .				
: 8				
:				
1. , , , ,	0	22	3,4	- ,
2. () -	0	40	1,3,4	,
:				
3. ,	0	20	4	; ,
:				
4. ,	0	10	3,4	,

4.

: 8				
1		2	20	0
<p>"</p> <p>160202, 5 / - ; [. . . .]. - , 2008. - 33, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586</p> <p>4-5 . (. 2104) / - ; , 1996. - 30 .: .</p>				
2		2	2	0
<p>160202, 5 / - ; [. . . .]. - , 2008. - 33, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586</p> <p>4-5 (. 2104) / - ; , 1996. - 30 .: .</p>				
3		1	3	0
<p>160202, 5 / - ; [. . . .]. - , 2008. - 33, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586</p> <p>4-5 (. 2104) / - ; , 1996. - 30 .: .</p>				
4		3	5	0
<p>4-5 (. 2104) / - ; , 1996. - 30 .: .</p>				
5		1, 3, 4	98	6
<p>3.4 :</p> <p>160202, 5 / - ; [. . . .]. - , 2008. - 33, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586</p> <p>4-5 (. 2104) / - ; , 1996. - 30 .: .</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail

5.2

1	
Краткое описание применения: ВЫНЕСЕНИЕ НА ОБСУЖДЕНИЕ АУДИТОРИИ ВОПРОСА С МНОГОВАРИАНТНЫМ РЕШЕНИЕМ	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 8		
<i>Лекция:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

6.2

6.2

.3	2.		+

	4.	-	,		+
.9	1.			+	+

1

7.

1. Основы электрического транспорта : учебник для вузов по специальности "Электрический транспорт" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / [М. А. Слепцов и др.] ; под общ. ред. М. А. Слепцова. - М., 2006. - 462, [1] с. : схемы
2. Кузнецов С.М. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Кузнецов— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45148.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Сопов В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе : [учебник для вузов по направлению подготовки 140400 - "Энергетика и электротехника" модуль "Электротехника"] / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск, 2013. - 727 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176648

1. Александров К. К. Электротехнические чертежи и схемы / К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - М., 1990. - 285, [3] с. : ил.
2. Быков В. П. Методика проектирования объектов новой техники : учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / В. П. Быков. - М., 1990. - 166, [2] с. : ил.
3. Кобозев В. М. Технологические основы конструирования и производства электрического подвижного состава железнодорожного транспорта : учебное пособие для вузов по специальности "Электрическая тяга и автоматизация тяговых устройств" / В. М. Кобозев. - М., 1978. - 309 с.
4. Джонс Д. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонс ; пер. с англ. Т.П. Бурмистровой, И. В. Фриденберга ; под ред. В.Ф. Венды, В. М. Мунипова. - М., 1986. - 326 с. : ил.
5. Компьютер для студентов, аспирантов и преподавателей : самоучитель : [учеб. пособие] / под ред. В. Б. Комягина. – М. : Триумф, [2002]. – 652 с.

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. Проектирование схем вторичной коммутации : Метод. указ. по выполн. расчетно-графических и контр. работ для 4-5 курсов ФЭН дн. и заоч. обуч. (спец. 2104) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; Сост. А. И. Щеглов. - Новосибирск, 1996. - 30 с. : ил.

2. Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586

8.2

1 Windows

2 Office

9. -

1	(-) , ,	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Проектирование и расчет 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)
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	з2. знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования	Дидактическая единица:3 Методы нормализационного проектирования устройств ЭТ 3.6 Расчет электрических нагрузок и выбор параметрой и схем преобразовательных агрегатов		Зачет, вопросы 1-11
ПК.3/ПК	у4. уметь осуществлять обоснование и расчет технико-экономических показателей, характеризующих эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов	Дидактическая единица:1 Обзор устройств электрического транспорта 1.1 Обзор устройств ЭТ. Обзор принципов преобразования энергии. Структура, элементы, процессы функционирования ЭТ 1.6 Обзор электрооборудования систем тягового электроснабжения и электроподвижного состава		Зачет, вопросы 1-11, 12-27, 37-48
ПК.9/ПТ способность составлять и оформлять типовую техническую документацию	у1. уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	Дидактическая единица:1 Обзор устройств электрического транспорта 1.1 Расчеты параметров и режимов функционирования объектов ЭТр Дидактическая единица:2 Стандартные методы проектирования электротехнических комплексов 2.2 Обзор систем стандартов ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД; Содержание и характеристики заявки, технического задания, НИР и ОКР; характеристики стадий проектирования; правила оформления проектной и конструкторской документации 2.2 Составление заявки и технического задания на объект ЭТ; разработка технического предложения,	РГЗ, разделы 1-8	Зачет, вопросы 1-11, 28-36, 49-60

		<p>эскизного и технического проектов на объект ЭТ Дидактическая единица:3 Методы нормализационного проектирования устройств ЭТ 3.3 Взаимосвязи проектирования, производства и эксплуатации технических устройств.; принципы проектирования; методика разработки технических устройств; машиностроительная нормализация: эргономические и эстетико - художественные основы проектирования Дидактическая единица:4 Методология проектных исследований при разработке устройств ЭТ 4.4 Характеристика методов проектных исследований; этапы и стадии проектных исследований; дивергенция и трансформация - методы поиска новых идей: мозговая атака, синектика; дивергенция - методы исследования проектных ситуаций: морфологические карты, поиск информации, анкетные опросы, выбор шкал измерений; трансформация - методы исследования структуры проблемы: сети взаимодействий, проектирование новых функций; конвергенция - готовые стратегии и методы оценок: проектирование системы человек - машина, стоимостной анализ, выбор критериев. Дидактическая единица:5 Компьютерные технологии проектирования и выполнения конструкторской документации 5.5 Пример расчетов систем тягового электроснабжения с использованием пакета КОРТЭС ; оформление электрических схем ЭТ с использованием графических пакетов прикладных программ (работа в компьютерном классе 5.5 Характеристики графических пакетов программ: AutoCad, CorelDraw, Visio; использование в проектных расчетах ЭТ программ MatLab, MatCad, Mathematic; характеристики обеспечений САПР для ЭТ; расчеты ЭТ на ЭВМ с применением пакета программ КОРТЕС; проектирование алгоритмов и программ для ЭТ.</p>		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.9/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме по билетам.

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

В 8 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 ПК.3/ПК, ПК.9/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.

Паспорт зачета

по дисциплине «Проектирование и расчет электрического транспорта», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-27, второй вопрос из диапазона вопросов 28-48, третий – из диапазона 49-60 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета 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 «Проектирование и расчет электрического транспорта»

1. Вопрос (1-27)
2. Вопрос (28-48)
3. Вопрос (49-60)

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. 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 менее 10 *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 11-13 *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, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в результате участия на лекционных занятиях (максимум 20 баллов) практике (максимум 20 баллов), выполнения расчетно-графического задания (максимум 40 баллов) и сдачи зачета (максимум 20 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки		
98-100	A+	отлично	зачтено	
93-97	A			
90-92	A-			
87-89	B+			
83-86	B	хорошо		
80-82	B-			
77-79	C+			
73-76	C			
70-72	C-	удовл.		
67-69	D+			
63-66	D			
60-62	D-			
50-59	E	неуд.		незачтено
25-49	FX			
0-24	F			

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.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Проектирование и расчет электрического транспорта»

Раздел 1

1. Какими признаками характеризуют электрический транспорт, как сложную техническую систему?
2. Что представляет собой электротехнический комплекс электрического транспорта?
3. Какие задачи решаются в тяговых расчетах?
4. Какими характеристиками определяют движение поезда?
5. Какие результаты тяговых расчетов используют в проектах объектов электрического транспорта (ОЭТр)?
6. Каковы принципы проектирования электрической части ЭПС?
7. Каковы принципы проектирования механической части ЭПС?

8. Какие задачи решаются в проектах систем электроснабжения ЭТ?
9. Какие задачи решают в проектах контактной сети?
10. Какие задачи решают в проектах тяговых подстанций ?
11. Как проектируют депо, к примеру, троллейбусное, трамвайное ?

Раздел 2

12. Что такое проект, проектирование ?
13. Что такое конструкторский (проектный) документ и его носители ?
14. Что такое стандарт, какие их виды и системы ?
15. Какие бывают графические конструкторские документы ?
16. Что представляют собой текстовые конструкторские документы ?
17. Как обозначают стандарты?
18. Как определяют изделие в ГОСТ и какие виды изделий могут быть ?
19. Каковы этапы процесса разработки и постановки изделий на производство
20. Что такое НИР и ОКР, их содержание и назначение?
21. Содержание технического задания ?
22. Каковы стадии разработки проектной (конструкторской) документации по ЕСКД?
23. Когда разрабатывают и что содержит техническое предложение ?
24. Каково содержание эскизного проекта ?
25. Что содержит технический проект ?
26. Какая документация необходима для запуска изделия в производство ?
27. Виды графической конструкторской документации.

Раздел 3

28. Каковы взаимосвязи проектирования, производства и эксплуатации ОЭТ?
29. Основные эксплуатационные требования к конструкции элементов ОЭТ.
30. Какие существуют методы нормализационного конструирования?
31. Что такое числовые ряды разрешенных параметров?
32. По каким законам строятся числовые ряды разрешенных параметров?
33. Каковы методы нормализационного проектирования ОЭТ?
34. Какова последовательность разработки технических устройств?
35. Какие эргономические, художественно-эстетические требования следует выдерживать в проектах ОЭТ?
36. Показателями производственной сред и их нормирование?

Раздел 4

37. Как определяют цель проектирования и какова взаимосвязь операций и операторов?
38. Как развивались методы проектирования?
39. Какие основные черты кустарных промыслов?
40. Какими чертами характеризуется чертежный способ проектирования?
41. Метод проектных исследований, в чем сущность и характерные черты?
42. На какие ступени и стадии делят процесс проектирования?
43. Характеристики ступеней проектирования: дивергенция, трансформация, дивергенция?
44. Что представляют собой стратегии проектирования, какими они могут быть?
45. Какие методы проектирования используются на ступени дивергентного поиска и в чем их сущность?
46. Какие и в чем состоят методы поиска новых идей(мозговая атака, синектика, морфологические карты)?
47. Какие методы проектирования используются на стадии конвергенции (упорядоченный поиск, стоимостный анализ, проектирование системы человек - машина, составление технологического задания)?

48. В чем состоят методы исследования структуры проблемы проекта (матрицы и сети взаимодействия, трансформация системы, классификация проектной документации)?

Раздел 5

49. Каковы принципы компьютерных технологий проектирования.

50. Охарактеризуйте известные пакеты графических программ и их возможности при проектировании?

51. Что представляет собой пакеты прикладных программ математических расчетов MathCAD, MatLab, Mathematica и какие задачи проектирования можно решать с их помощью?

52. Как в проектах можно использовать пакет программ Office?

53. Как выполнить на компьютере текстовые документы, чертежи, схемы?

54. Что такое САПР, какие объекты электрического транспорта можно выполнить в САПР?

55. Что такое ЕСПД, какой примерный состав стандартов этого класса?

56. Как правильно выполнить схему графического алгоритма. Какие обозначения операторов в графическом алгоритме (ГОСТ 19.701)?

57. Какого вида программы выполняют по стандарту (ГОСТ 19.701)?

58. Каковы стадии разработки программ и программной документации (ГОСТ 19.102)?

59. Что представляет собой техническое задание по содержанию и оформлению на разработку программ (ГОСТ 19.201)?

60. Каковы требования к содержанию и оформлению текста программы (ГОСТ 19.401).

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Проектирование и расчет электрического транспорта», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках РГЗ по дисциплине «Проектирование и расчет электрического транспорта» студенты выполняют проектирование объекта или электротехнического комплекса ЭТр.

Исходные данные к работе:

- наименование объекта (по теме индивидуального задания по УИР)
- назначение объекта и режимы функционирования.

Вопросы, решаемые в работе:

1. Описание функций объекта. Составление морфологической карты. Определение возможных вариантов решения;
2. Определение состава элементов устройства объекта и их синтез;
3. Описание принципа работы объекта;
4. Расчеты режимов функционирования, определения расчетных параметров;
5. Определение параметров элементов и устройства в целом;
6. Разработка технического предложения;
7. Оценка эргономических, экологических, экономических и эстетических характеристик объекта;
8. Описание условий безопасности при использовании объекта.

Состав расчетно-графической работы:

1. Схемы конструктивные (электрические, кинематические), выполненные с помощью программ компьютерной графики - 1 лист А-4;
2. Схемы к техническому предложению, оформленные по ЕСКД - 1 лист - А-4;
3. Текстовая документация - пояснительная записка, выполненная по ГОСТ-ам ЕСКД.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет менее 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 21-26 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 27-34 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

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

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в результате участия на лекционных занятиях (максимум 20 баллов) практике (максимум 20 баллов), выполнения расчетно-графического задания (максимум 40 баллов) и сдачи зачета (максимум 20 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E	неуд.	незачтено
25-49	FX		
0-24	F		

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Проектирование и расчет тяговой подстанции безрельсового городского электрического транспорта;
2. Проектирование и расчет системы электроснабжения метрополитена;
3. Проектирование и расчет системы вентиляции метрополитена;
4. Проектирование и расчет тяговой подстанции ремонтного цеха трамвайного депо;
5. Проектирование и расчет системы отопления электрического транспорта (троллейбус, трамвай – по указанию преподавателя).