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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория электрической тяги», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19;
- второй вопрос из диапазона вопросов 20-36.

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторами, закрепленных за дисциплиной.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Теория электрической тяги»

---

1. Сущность и классификация электрической тяги.

2. Системы тока и напряжений, действующие в электрической тяге. Система переменного однофазного тока пониженной частоты и система переменного многофазного тока.

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

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Компетенции и соотнесенные с ними, закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 36 *до* 40 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 28 до 35 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 20 *до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее* 20 *баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

<table>
<tr><th>Диапазон баллов рейтинга</th><th>Оценка ECTS</th><th colspan="2">Традиционная (4уровневая) шкала оценки</th></tr>
<tr><td>98-100</td><td>A+</td><td rowspan="4">отлично</td><td rowspan="13">зачтено</td></tr>
<tr><td>93-97</td><td>A</td></tr>
<tr><td>90-92</td><td>A-</td></tr>
<tr><td>87-89</td><td>B+</td></tr>
<tr><td>83-86</td><td>B</td><td rowspan="4">хорошо</td></tr>
<tr><td>80-82</td><td>B-</td></tr>
<tr><td>77-79</td><td>C+</td></tr>
<tr><td>73-76</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-72</td><td>C-</td><td rowspan="5">удовл.</td></tr>
<tr><td>67-69</td><td>D+</td></tr>
<tr><td>63-66</td><td>D</td></tr>
<tr><td>60-62</td><td>D-</td></tr>
<tr><td>50-59</td><td>E</td></tr>
<tr><td>25-49</td><td>FX</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">незачтено</td></tr>
<tr><td>0-24</td><td>F</td></tr>
</table>

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория электрической тяги»

1. Сущность и классификация электрической тяги.
2. Основные элементы городской электрической дороги.
3. Технико-экономическое сравнение электрической тяги с другими видами тяги.
4. Силы, действующие на поезд в различные периоды движения. Вывод уравнений движения поезда.
5. Практические формы уравнений движения поезда. Коэффициент инерции вращающихся частей поезда.

6. Реализация сил тяги и торможения поезда. Законы сцепления.
7. Физические процессы реализации сил сцепления поезда. Влияние электрической части поезда на реализацию силы сцепления.
8. Классификация сил сопротивления движению поезда. Основное сопротивление движению поезда.
9. Классификация сил сопротивления движению поезда. Дополнительное сопротивление движению поезда.
10. Электромеханические характеристики на валу ТЭД n(I); M(I); д(I); P2(I).
11. Электромеханические характеристики ТЭД, приведенные к ободу движущего колеса V(I); F(I); P(I).
12. Регулирование скорости поезда, изменением питающего двигатель напряжения.
13. Импульсный метод регулирования скорости тягового двигателя. Диаграммы токов и напряжений на элементах схемы.
14. Пересчет характеристик поезда при изменении напряжения на ТЭД.
15. Регулирование скорости поезда изменением магнитного потока ТЭД.
16. Влияние колебаний напряжения сети на нагрузку двигателей.
17. Импульсный метод регулирования скорости тягового двигателя. Диаграммы токов и напряжений на элементах схемы.
18. Пересчет характеристик поезда при изменении магнитного потока ТЭД.
19. Характеристики тяговых двигателей последовательного и согласно-смешанного возбуждений.
20. Характеристики тяговых двигателей параллельного и смешанного возбуждений.
21. Условия пуска поезда. Плавный реостатный пуск. Диаграммы плавного реостатного пуска.
22. Построение характеристик действующих сил поезда в режимах тяги и выбега Fg (V).
23. Условия пуска поезда. Ступенчатый реостатный пуск. Диаграммы ступенчатого реостатного пуска.
24. Энергетические диаграммы реостатного пуска поезда U(t); P(t); A(t).
25. Системы тока и напряжений, действующие в электрической тяге. Система переменного однофазного тока промышленной частоты.
26. Системы тока и напряжений, действующие в электрической тяге. Система переменного однофазного тока пониженной частоты и система переменного многофазного тока.
27. Сущность и классификация систем торможения поезда. Рекуперативное торможение, принцип действия и основные уравнения.
28. Требования, предъявляемые к характеристикам ТЭД. Распределение нагрузок между параллельно включенными ТЭД.
29. Сравнение ТЭД различных систем возбуждения. Требования, предъявляемые к характеристикам ТЭД. Динамическая устойчивость ТЭД.
30. Сравнение ТЭД различных систем возбуждения. Требования, предъявляемые к характеристикам ТЭД. Электрическая устойчивость ТЭД.
31. Сравнение рекуперативных характеристик ТЭД.
32. Регулирование скорости ТЭД смешанного возбуждения, пересчет характеристик при изменении магнитного поля.
33. Характеристики тягового двигателя согласно-смешанного возбуждения. Процентные и универсальные характеристики ТЭД.
34. Построение тяговой характеристики поезда, уравнение тяговой характеристики, ограничения, накладываемые на характеристику F(V).
35. Системы тока и напряжений, действующие в электрической тяге. Система переменного однофазного тока промышленной частоты.
36. Системы тока и напряжений, действующие в электрической тяге. Система переменного однофазного тока пониженной частоты и система переменного многофазного тока.