

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минин Омарович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.09.2020 14:39:52

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07974586865a582ef9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

Кафедра «Электротехника и электропривод»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
_ г., протокол №__
Заведующий кафедрой
Р.А-М. Магомадов



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория электропривода

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

Бакалавр

Составитель



М.В. Дебиев

Грозный - 2020

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

_ Теория электропривода
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции и индикаторы их достижения	Наименование оценочного средства
1.	Электрические цепи постоянного тока	ОПК-2, ОПК-2.2	Лабораторная работа
2.	Электрические цепи переменного тока	ОПК-2, ОПК-2.2	Лабораторная работа
3.	Электромагнитные устройства и трансформаторы	ПК-1, ПК-1.2	Собеседование
4.	Электрические машины	ПК-1, ПК-1.2	Собеседование

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Собеседование</i>	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Расчетно-графическая работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
4	<i>Творческое задание</i>	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

5 семестр

1. Механика электропривода (ЭП)
2. Математическое описание электропривода
3. Способы регулирования координат
4. Электромеханические свойства и характеристики электродвигателей постоянного тока
5. Структуру и принцип действия тиристорного управляемого выпрямителя
6. Электромеханические свойства и характеристики асинхронного двигателя (АД)
7. Способы регулирования скорости двигателей смешанного возбуждения

6 семестр

1. Частотное и импульсное регулирование скорости
2. Энергетика электропривода и выбор электродвигателей
3. Энергические показатели электропривода в установившихся и переходных режимах
4. Электропривод с синхронными двигателями
5. Переходные режимы синхронных двигателей
6. Способы регулирования скорости электропривода с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением.
7. Схема и характеристики системы «источник тока - двигатель».

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГГНТУ, распределение баллов по видам семестровых отчетностей осуществляется следующим образом:

Виды отчетностей		Баллы(max)		
<i>Оценка деятельности студента в процессе обучения (до 100 баллов)</i>	<i>Аттестации</i>	<i>1 атт</i>	<i>2 атт</i>	<i>Всего</i>
	Текущий контроль	15	15	30
	Рубежный контроль	20	20	40
	Самостоятельная работа	15		15
	Посещаемость	5	10	15
ИТОГО				100

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы (текущий контроль):

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью – соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;

- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

1. Исследование статических характеристик двигателя независимого (параллельного) возбуждения
2. Исследование системы « Тиристорный преобразователь –двигатель (ТП – Д)
3. Исследование системы « Генератор – двигатель (Г – Д)»
4. Исследование переходных режимов системы «Тиристорный преобразователь – двигатель»
5. Исследование статических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором
6. Исследование системы «Преобразователь частоты с непосредственной связью — асинхронный двигатель (НПЧ — АД)»
7. Исследование системы «Преобразователь частоты инверторного типа — асинхронный двигатель (ПЧИ—АД)»
8. Исследование переходных режимов системы «Преобразователь частоты инверторного типа — асинхронный двигатель (ПЧИ — АД)».

Критерии оценки знаний на защите лабораторной работы:

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум – 5 баллов. Количество баллов за каждый элемент оценивания представлено ниже:

«1» балл - Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

«1» балл – Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;

«1» балл – Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;

«1» балл – правильность построения графиков, умение объяснить их характер;

«1» балл – ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

(5 семестр)

Аттестационные вопросы

Грубежная аттестация

1. Назовите характерные технологические процессы в промышленном производстве.
2. Приведите примеры рабочих машин и их исполнительных органов, реализующих технологические процессы и операции.
3. Каковы преимущества электрического привода по сравнению с другими видами привода исполнительных органов?
4. Дайте определение электрического привода и приведите примеры реализации его элементов.
5. Как классифицируются электрические приводы?
6. Назовите основные этапы развития электрического привода.
7. Охарактеризуйте развитие современного электрического привода.
8. Что такое одномассовая система?
9. Как определить общее передаточное число передачи?
10. Опишите работу электропривода подъемной лебедки по кинематической схеме.
11. Как определяется приведенный момент инерции и приведенный момент нагрузки?
12. Опишите работу электропривода тележки крана по кинематической схеме.
13. Что называется механической характеристикой двигателя и
14. исполнительного органа?
15. Что такое жесткость механической характеристики?
16. Какими способами можно оценить устойчивость установившегося движения электропривода?
17. В каком случае возникает неустановившееся движение электропривода?
18. Когда возникают переходные режимы?
19. Как определить время пуска двигателя?
20. Перечислите основные показатели регулирования координат
21. электропривода и их назначение.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №1
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Назовите характерные технологические процессы в промышленном производстве.
2. Приведите примеры рабочих машин и их исполнительных органов, реализующих технологические процессы и операции.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №2
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Каковы преимущества электрического привода по сравнению с другими видами привода исполнительных органов?
2. Дайте определение электрического привода и приведите примеры реализации его элементов.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №3
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Как классифицируются электрические приводы?
2. Назовите основные этапы развития электрического привода.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №4
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Охарактеризуйте развитие современного электрического привода.
2. Что такое одномассовая система?

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №5
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Как определить общее передаточное число передачи?
2. Опишите работу электропривода подъемной лебедки по кинематической схеме.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №6
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Как определяется приведенный момент инерции и приведенный момент нагрузки?
2. Опишите работу электропривода тележки крана по кинематической схеме.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №7
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Что называется механической характеристикой двигателя и исполнительного органа?
2. Что такое жесткость механической характеристики?

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №8
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Какими способами можно оценить устойчивость установившегося движения электропривода?
2. В каком случае возникает неустановившееся движение электропривода?

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №9
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Когда возникают переходные режимы?
2. Как определить время пуска двигателя?

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №10
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Перечислите основные показатели регулирования координат электропривода и их назначение.
2. Что называется механической характеристикой двигателя и исполнительного органа?

(5 семестр)
Аттестационные вопросы
II рубежная аттестация

1. Перечислите способы регулирования координат.
2. Что называется разомкнутой системой регулирования координат?
3. Какая система электропривода называется замкнутой?
4. Что называется обратной связью?
5. Что такое диапазон и плавность регулирования координат?
6. Какие серии двигателей постоянного тока выпускаются отечественной промышленностью?
7. Какие допущения были приняты при выводе формул характеристик двигателя?
8. Назовите виды и признаки энергетических режимов двигателя.
9. Назовите основные способы регулирования координат электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.
10. Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости двигателя.
11. Что такое пусковая диаграмма и как она строится?
12. Опишите структуру и принцип действия тиристорного управляемого выпрямителя.
13. Перечислите достоинства и недостатки системы «генератор-двигатель».
14. Перечислите достоинства и недостатки системы «тиристорный преобразователь-двигатель».
15. Поясните схему и характеристики системы «источник тока - двигатель».
16. В чем сущность импульсного регулирования координат?
17. В чем особенность схемы включения и характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?
18. Назначение универсальных характеристик двигателей.
19. Назовите способы регулирования скорости электропривода с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением.
20. В каких тормозных режимах может работать двигатель последовательного возбуждения?
21. В чем особенность схемы включения и характеристик двигателя постоянного тока смешанного возбуждения?
22. Какими способами можно регулировать скорость двигателей смешанного возбуждения?

2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №1
«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

8

1. Перечислите способы регулирования координат.
2. Что называется разомкнутой системой регулирования координат?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №2
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Какая система электропривода называется замкнутой?
2. Что называется обратной связью?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №3
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Что такое диапазон и плавность регулирования координат?
2. Какие серии двигателей постоянного тока выпускаются отечественной промышленностью?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №4
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Какие допущения были приняты при выводе формул характеристик двигателя?
2. Назовите виды и признаки энергетических режимов двигателя.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №5
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Назовите основные способы регулирования координат электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.
2. Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости двигателя.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №6
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Что такое пусковая диаграмма и как она строится?
2. Опишите структуру и принцип действия тиристорного управляемого выпрямителя.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №7
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Перечислите достоинства и недостатки системы «генератор-двигатель».
2. Перечислите достоинства и недостатки системы «тиристорный преобразователь-двигатель».

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №8
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Поясните схему и характеристики системы «источник тока - двигатель».
2. В чем сущность импульсного регулирования координат?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №9
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

10

Вопросы:

1. В чем особенность схемы включения и характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?
2. Назначение универсальных характеристик двигателей.

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №10

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Назовите способы регулирования скорости электропривода с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением.
2. В каких тормозных режимах может работать двигатель последовательного возбуждения?

(6 семестр)

Аттестационные вопросы

I рубежная аттестация

1. Какие серии асинхронных двигателей выпускаются отечественной промышленностью России?
2. Объясните назначение схемы замещения асинхронного двигателя.
3. Какие каталожные данные необходимо знать для построения естественной механической характеристики асинхронного двигателя?
4. Укажите область устойчивой работы асинхронного двигателя.
5. Перечислите способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
6. Объясните процесс перехода двухскоростного асинхронного двигателя с большей скорости на малую при переключении числа пар полюсов. Покажите на графике переход с одной механической характеристики на другую.
7. Как перевести асинхронный двигатель в режим рекуперативного торможения?
8. Как зависит скольжение двигателя от величины сопротивления в цепи ротора?
9. Как зависит момент асинхронного двигателя от величины напряжения на обмотке статора?
10. Укажите области использования однофазных асинхронных двигателей?
11. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели?
12. В чем состоят особенности пуска синхронного двигателя?
13. За счет чего синхронный двигатель может компенсировать реактивную мощность в питающей сети?
14. В чем особенности переходных режимов синхронных двигателей?
15. Что называется вентильным двигателем?
16. Объясните принцип действия шагового двигателя.

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №1

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Какие серии асинхронных двигателей выпускаются отечественной промышленностью России?
2. Объясните назначение схемы замещения асинхронного двигателя.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №2
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Какие каталожные данные необходимо знать для построения
2. Укажите область устойчивой работы асинхронного двигателя.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №3
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Перечислите способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
2. Объясните процесс перехода двухскоростного асинхронного двигателя с большей скорости на малую при переключении числа пар полюсов. Покажите на графике переход с одной механической характеристики на другую.

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №4
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

3. Охарактеризуйте развитие современного электрического привода.
4. Что такое одномассовая система?

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №5
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Как перевести асинхронный двигатель в режим рекуперативного торможения?
2. Как зависит скольжение двигателя от величины сопротивления в цепи ротора?

12

1-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №6
«Теория электропривода»

Ф.И.О.
Вопросы:

1. Как зависит момент асинхронного двигателя от величины напряжения на обмотке статора?

2. Укажите области использования однофазных асинхронных двигателей?

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №7

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели?
2. Что такое жесткость механической характеристики?

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №8

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. В чем состоят особенности пуска синхронного двигателя?
2. За счет чего синхронный двигатель может компенсировать реактивную мощность в питающей сети?

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №9

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. В чем особенности переходных режимов синхронных двигателей?
2. Что называется вентильным двигателем?

1-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №10

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Объясните принцип действия шагового двигателя.
2. Что называется механической характеристикой двигателя и исполнительного органа?

(6 семестр)

Аттестационные вопросы

II рубежная аттестация

1. Что входит в систему электропривода с шаговым двигателем?
2. От чего зависят энергические показатели электропривода?

3. Что входит в состав постоянных и переменных потерь мощности?
4. Какие существуют способы снижения потерь энергии в переходных процессах электропривода?
5. Как можно снизить момент инерции электропривода?
6. Каким образом можно повысить коэффициент полезного действия электропривода?
7. Что такое коэффициент мощности электропривода?
8. Как можно повысить коэффициент мощности электропривода?
9. Перечислите условия выбора электродвигателя.
10. Что называется нагрузочной диаграммой электропривода?
11. Перечислите номинальные режимы работы электродвигателей.
12. Начертите графики нагрузки и нагрева электродвигателей в различных режимах работы.
13. В какой последовательности производится выбор электродвигателя?
14. В чем сущность проверки двигателя по нагреву?
15. Как производится проверка электродвигателя по перегрузочной способности?
16. В чем сущность метода эквивалентных величин?
17. Какими особенностями обладают электродвигатели, работающие в повторно-кратковременном режиме?
18. Каким образом проводится проверка по нагреву силовых резисторов в цепях двигателей?

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №1

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Что входит в систему электропривода с шаговым двигателем?
2. От чего зависят энергические показатели электропривода?

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №2

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Что входит в состав постоянных и переменных потерь мощности?
2. Какие существуют способы снижения потерь энергии в переходных процессах электропривода?

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №3

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Как можно снизить момент инерции электропривода?
2. Каким образом можно повысить коэффициент полезного действия электропривода?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №4
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Что такое коэффициент мощности электропривода?
2. Как можно повысить коэффициент мощности электропривода?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №5
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Перечислите условия выбора электродвигателя.
2. Что называется нагрузочной диаграммой электропривода?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №6
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Перечислите номинальные режимы работы электродвигателей.
2. Начертите графики нагрузки и нагрева электродвигателей в различных режимах работы.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №7
«Теория электропривода»*

Ф.И.О.

Вопросы:

15

1. В какой последовательности производится выбор электродвигателя?
2. В чем сущность проверки двигателя по нагреву?

*2-я рубежная аттестация по дисциплине
Билет №8*

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Как производится проверка электродвигателя по перегрузочной способности?
2. В чем сущность метода эквивалентных величин?

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №9

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. В чем особенность схемы включения и характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?
2. Назначение универсальных характеристик двигателей.

2-я рубежная аттестация по дисциплине

Билет №10

«Теория электропривода»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Какими особенностями обладают электродвигатели, работающие в повторно кратковременном режиме?
2. Каким образом проводится проверка по нагреву силовых резисторов в цепях двигателей?

Образец задания к лабораторной работе

Лабораторная работа № 1

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО
ВЕНТИЛЯТОРА ОПЫТНЫМ ПУТЕМ**

Цели занятия:

1. Освоить методику определения механической характеристики центробежного вентилятора опытным путем.
2. Исследовать изменения параметров электропривода центробежного вентилятора опытным путем при регулировании подачи воздуха задвижкой на трубопроводе.

Задачи занятия:

1. Ознакомиться с лабораторной установкой.
2. Собрать принципиальную электрическую схему лабораторной установки.

3. Выполнить опыты для определения механической характеристики вентилятора $M_c = f(\omega)$.
4. Опытным путем определить изменения параметров электропривода вентилятора при закрытии задвижки на воздуховоде и постоянной частоте вращения электродвигателя.

Задания для самоподготовки:

1. Изучить по учебнику [2] возможные виды механических характеристик рабочих машин и уравнение, описывающее эти характеристики.
2. Ознакомиться с содержанием прилож. А.
3. Письменно ответить на следующие вопросы и выполнить задания:
 - 3.1. Каким уравнением описывается механическая характеристика вентилятора?
 - 3.2. Нарисуйте аэродинамическую характеристику вентилятора при одной частоте вращения [2].
 - 3.3. Запишите формулу, по которой определяется мощность электродвигателя для привода вентилятора.

Методические указания

К задаче 1

Лабораторная установка состоит из центробежного вентилятора, рабочее колесо которого насажено на вал электродвигателя постоянного тока ПН-10 независимого возбуждения. Якорь электродвигателя получает питание от автотрансформатора TV через выпрямитель $UZ2$, а обмотки возбуждения - от сети переменного тока через выпрямитель $UZ1$. Скорость возбужденного потока воздуха измеряется электронным анемометром PS . Частота вращения колеса вентилятора измеряется индукционным тахометром BR (табл. 1.1).

Параметры электродвигателя: ПН-10; $U_n = 220$ В; $I_n = 5,8$ А; $P_n = 0,95$ кВт; $n_n = 1450$ об/мин; масса 75 кг; $R_a = 2,53$ Ом; $R_{N\&пол} = 0,615$ Ом; $R_{парал} = 476$ Ом; $R^\wedge = 0,405$ Ом.

Таблица 1.1

Перечень элементов схемы лабораторной установки

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
<i>QF1</i>	Автоматический выключатель АЕ2033	1	$I_n = 4 \text{ А}$
<i>TV</i>	Автотрансформатор РНО-250-10	1	$I_n = 40 \text{ А}$
<i>M</i>	Электродвигатель ПН-10	1	$P_n = 0,95 \text{ кВт}$, $I_n = 5,8 \text{ А}$
<i>PA</i>	Амперметр М366	1	Шкала 7,5 А
<i>PV</i>	Вольтметр М367	1	Шкала 10 В
<i>BR</i>	Тахометр ТМ-3	1	Цена деления 50 об/мин
<i>PS</i>	Электронный анемометр АП1	1	-
<i>HL1, HL2</i>	Сигнальная арматура (изготовлена в лаборатории)	2	—
<i>UZ1, UZ2</i>	Выпрямитель (изготовлен в лаборатории)	2	-

К задаче 2

Собрать принципиальную электрическую схему лабораторной установки согласно рис. 1.1. Амперметр *PA* включить на предел 7,5 А. Автотрансформатор подключить строго по схеме (вход - на *A2-A3*, выход - на *B2-B3*).

К задаче 3

Угловая скорость изменяется путем изменения напряжения на зажимах якоря электродвигателя постоянного тока с помощью автотрансформатора *TV*.

Полностью открыть заслонку на воздуховоде.

19

Данные измерений и результаты расчетов

Занести в табл. 1.2 показания всех электроизмерительных приборов и электронного анемометра (опыт 1).

Аналогично проделать опыт при частоте вращения вентилятора 500, 700, 900, 1000 об/мин (опыты 2-5). Далее, не отключая установку, перейти к выполнению задачи 4.

Таблица 1.2

Данные измерений и результаты расчетов

Номер опыта	Измерено				Вычислено										Положение задвижки
	п, об/мин	/я, А	U, В	и, м/с	ю, рад/с	Ря, Вт	АРм, Вт	η	АРх, Вт	АРше, т?	ХАР, Вт	Рв, Вт	Мс, Нм	Q, м ³ /с	
1	300														Открыта
2	500														Открыта
3	700														Открыта
4	900														Открыта
5	1000														Открыта
6	1000														Закрыто 25 % сечения
7	1000														Закрыто 50 % сечения
8	1000														Закрыто 75 % сечения
9	1000														Закрыто 100 % сечения

К задаче 4

Не изменяя частоты вращения электродвигателя (1000 об/мин), закрыть задвижку на $1/4$ сечения. Записать показания приборов (опыт 6).

Закрывать задвижку на $1/2$ сечения, поддерживая частоту вращения электродвигателя 1000 об/мин. Записать показания приборов (опыт 7).

Закрывать задвижку на $3/4$ сечения, поддерживая частоту вращения электродвигателя 1000 об/мин. Записать показания приборов (опыт 8).

Закрывать задвижку полностью, поддерживая частоту вращения электродвигателя 1000

—
об/мин. Записать показания приборов (опыт 9).

Расчетные формулы

Угловая скорость вала вентилятора (рад/с):

$$\omega = \frac{\pi n}{30} \approx 0,1045n. \quad (1.1)$$

Мощность, потребляемая якорем двигателя (Вт):

$$P_{\text{я}} = U_{\text{я}} I_{\text{я}}. \quad (1.2)$$

Потери мощности в обмотке якоря (Вт):

$$\Delta P_{\text{я}} = I_{\text{я}}^2 (R_{\text{я}} + R_{\text{д.п.}}), \quad (1.3)$$

где $R_{\text{я}}$, $R_{\text{д.п.}}$ – сопротивления обмотки якоря и дополнительных полюсов (из паспорта электродвигателя), Ом.

Добавочные потери (Вт):

$$\Delta P_{\text{доб}} = 0,01 P_{\text{я}}. \quad (1.4)$$

Потери холостого хода (Вт) принимаются по ранее тарированной кривой потерь электродвигателя $\Delta P_{\text{х}} = f(n)$ (рис. 1.2).

Потери в щетках двигателя (Вт):

$$\Delta P_{\text{щет}} = \Delta U I_{\text{я}}, \quad (1.5)$$

где ΔU – падение напряжения в щеточном контакте, В ($\Delta U = 2$ В).

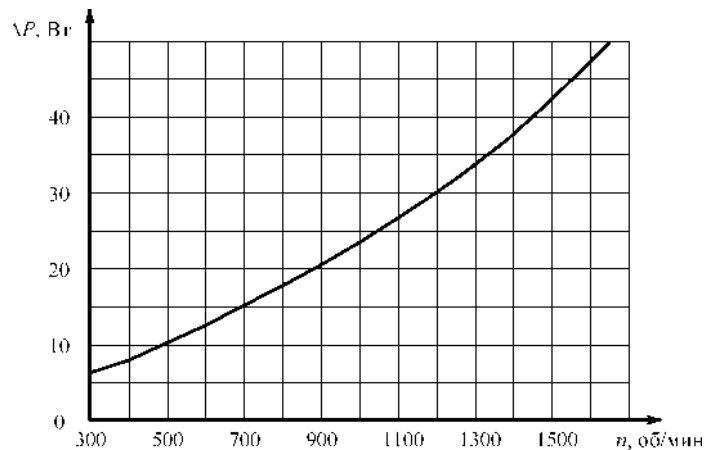


Рис. 1.2. Зависимость потерь холостого хода электродвигателя ПН-10 от частоты вращения

Сумма потерь в электродвигателе

$$\Sigma \Delta P = \Delta P_{\text{м}} + \Delta P_{\text{доб}} + \Delta P_{\text{x}} + \Delta P_{\text{мет}}. \quad (1.6)$$

Мощность на валу вентилятора (Вт):

$$P_{\text{в}} = P_{\text{x}} - \Sigma \Delta P. \quad (1.7)$$

Момент сопротивления вентилятора (Н·м):

$$M_{\text{с}} = \frac{P_{\text{в}}}{\omega}. \quad (1.8)$$

Подача вентилятора (м³/с):

$$Q = Fv, \quad (1.9)$$

где F - площадь выходного сечения воздуховода ($F = 0,04 \text{ м}^2$).

Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью— соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты— ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты— ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты— ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е.

ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

Баллы за теоретические вопросы выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Критерии оценки выполнения задачи:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
8 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
6 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
3 баллов	Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

5 семестр ОФО, 6 семестр (ЗФО)

Вопросы к зачету

1. Назовите характерные технологические процессы в промышленном производстве.
2. Приведите примеры рабочих машин и их исполнительных органов, реализующих технологические процессы и операции.
3. Каковы преимущества электрического привода по сравнению с другими видами привода исполнительных органов?
4. Дайте определение электрического привода и приведите примеры реализации его элементов.
5. Как классифицируются электрические приводы?
6. Назовите основные этапы развития электрического привода.
7. Охарактеризуйте развитие современного электрического привода.
8. Что такое одномассовая система?
9. Как определить общее передаточное число передачи?
10. Опишите работу электропривода подъемной лебедки по кинематической схеме.
11. Как определяется приведенный момент инерции и приведенный момент нагрузки?
12. Опишите работу электропривода тележки крана по кинематической схеме.
13. Что называется механической характеристикой двигателя и исполнительного органа?
14. Что такое жесткость механической характеристики?
15. Какими способами можно оценить устойчивость установившегося движения электропривода?
16. В каком случае возникает неустановившееся движение электропривода?
17. Когда возникают переходные режимы?
18. Как определить время пуска двигателя?

19. Перечислите основные показатели регулирования координат электропривода и их назначение.
20. Перечислите способы регулирования координат.
21. Что называется разомкнутой системой регулирования координат?
22. Какая система электропривода называется замкнутой?
23. Что называется обратной связью?
24. Что такое диапазон и плавность регулирования координат?
25. Какие серии двигателей постоянного тока выпускаются отечественной промышленностью?
26. Какие допущения были приняты при выводе формул характеристик двигателя?
27. Назовите виды и признаки энергетических режимов двигателя.
28. Назовите основные способы регулирования координат электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.
29. Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости двигателя.
30. Что такое пусковая диаграмма и как она строится?
31. Опишите структуру и принцип действия тиристорного управляемого выпрямителя.
32. Перечислите достоинства и недостатки системы «генератор-двигатель».
33. Перечислите достоинства и недостатки системы «ТП-Д».
34. Поясните схему и характеристики системы «источник тока - двигатель».
35. В чем сущность импульсного регулирования координат?
36. В чем особенность схемы включения и характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?
37. Назначение универсальных характеристик двигателей.
38. Назовите способы регулирования скорости электропривода с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением.
39. В каких тормозных режимах может работать двигатель последовательного возбуждения?
40. В чем особенность схемы включения и характеристик двигателя постоянного тока смешанного возбуждения?
41. Какими способами можно регулировать скорость двигателей смешанного возбуждения?

(Образец билета к зачету) Всеместр

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Назовите характерные технологические процессы в промышленном производстве.
2. Как классифицируются электрические приводы?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А.-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 2

Дисциплина Теория электропривода

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Приведите примеры рабочих машин и их исполнительных органов, реализующих технологические процессы и операции.
2. Каковы преимущества электрического привода по сравнению с другими видами привода исполнительных органов?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А.-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Теория электропривода

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Дайте определение электрического привода и приведите примеры реализации его элементов.
2. Назовите основные этапы развития электрического привода.

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А.-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 4

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Охарактеризуйте развитие современного электрического привода.
2. Что такое одномассовая система?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 5

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Как определить общее передаточное число передачи?
2. Опишите работу электропривода подъемной лебедки по кинематической схеме.

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 6

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Как определяется приведенный момент инерции и приведенный момент нагрузки?
2. Опишите работу электропривода тележки крана по кинематической схеме.

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 7

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Какими способами можно оценить устойчивость установившегося движения электропривода?
2. В каком случае возникает неустановившееся движение электропривода?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 8

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Когда возникают переходные режимы?
2. Как определить время пуска двигателя?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 9

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Перечислите основные показатели регулирования координат электропривода и их назначение.
2. Перечислите способы регулирования координат.

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 10

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Что называется разомкнутой системой регулирования координат?
2. Какая система электропривода называется замкнутой?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 11

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Что называется обратной связью?
2. Что такое диапазон и плавность регулирования координат?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 12

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Какие серии двигателей постоянного тока выпускаются отечественной промышленностью?
2. Какие допущения были приняты при выводе формул характеристик двигателя?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 13

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Назовите виды и признаки энергетических режимов двигателя.
2. Назовите основные способы регулирования координат электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 14

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости двигателя.
2. Что такое пусковая диаграмма и как она строится?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 15

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Опишите структуру и принцип действия тиристорного управляемого выпрямителя.
2. Перечислите достоинства и недостатки системы «генератор-двигатель».

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

Вопросы к экзамену ОФО 6 семестр

1. Какие серии асинхронных двигателей выпускаются отечественной промышленностью России?
2. Объясните назначение схемы замещения асинхронного двигателя.
3. Какие каталожные данные необходимо знать для построения естественной механической характеристики асинхронного двигателя?
4. Укажите область устойчивой работы асинхронного двигателя.
5. Перечислите способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
6. Объясните процесс перехода двухскоростного асинхронного двигателя с большей скорости на малую при переключении числа пар полюсов. Покажите на графике переход с одной механической характеристики на другую.
7. Как перевести асинхронный двигатель в режим рекуперативного торможения?
8. Как зависит скольжение двигателя от величины сопротивления в цепи ротора?
9. Как зависит момент асинхронного двигателя от величины напряжения на обмотке статора?
10. Укажите области использования однофазных асинхронных двигателей?
11. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели?
12. В чем состоят особенности пуска синхронного двигателя?
13. За счет чего синхронный двигатель может компенсировать реактивную мощность в питающей сети?
14. В чем особенности переходных режимов синхронных двигателей?
15. Что называется вентильным двигателем?
16. Объясните принцип действия шагового двигателя.
17. Что входит в систему электропривода с шаговым двигателем?
18. От чего зависят энергетические показатели электропривода?
19. Что входит в состав постоянных и переменных потерь мощности?
20. Какие существуют способы снижения потерь энергии в переходных процессах электропривода?
21. Как можно снизить момент инерции электропривода?
22. Каким образом можно повысить коэффициент полезного действия электропривода?
23. Что такое коэффициент мощности электропривода?
24. Как можно повысить коэффициент мощности электропривода?
25. Перечислите условия выбора электродвигателя.
26. Что называется нагрузочной диаграммой электропривода?
27. Перечислите номинальные режимы работы электродвигателей.
28. Начертите графики нагрузки и нагрева электродвигателей в различных режимах работы.
29. В какой последовательности производится выбор электродвигателя?
30. В чем сущность проверки двигателя по нагреву?
31. Как производится проверка электродвигателя по перегрузочной способности?
32. В чем сущность метода эквивалентных величин?
33. Какими особенностями обладают электродвигатели, работающие в повторно-кратковременном режиме?
34. Каким образом проводится проверка по нагреву силовых резисторов в цепях двигателей?

(Образец билета к экзамену)

VI семестр

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Теория электропривода

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Объясните назначение схемы замещения асинхронного двигателя.
2. Как перевести асинхронный двигатель в режим рекуперативного торможения?
3. В чем особенности переходных режимов синхронных двигателей?

Преподаватель _____ М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____ Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 2

Дисциплина Теория электропривода

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Укажите область устойчивой работы асинхронного двигателя.
2. Перечислите способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
3. Объясните процесс перехода двухскоростного асинхронного двигателя с большей скорости на малую при переключении числа пар полюсов. Покажите на графике переход с одной механической характеристики на другую.

Преподаватель _____ М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____ Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Теория электропривода

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Как перевести асинхронный двигатель в режим рекуперативного торможения?
2. Как зависит скольжение двигателя от величины сопротивления в цепи ротора?
3. Как зависит момент асинхронного двигателя от величины напряжения на обмотке статора?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 4

Дисциплина Теория электропривода

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Укажите области использования однофазных асинхронных двигателей?
2. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели?
3. В чем состоят особенности пуска синхронного двигателя?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 5

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. За счет чего синхронный двигатель может компенсировать реактивную мощность в питающей сети?
2. В чем особенности переходных режимов синхронных двигателей?
3. Что называется вентильным двигателем?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 6

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Объясните принцип действия шагового двигателя.
2. Что входит в систему электропривода с шаговым двигателем?
3. От чего зависят энергические показатели электропривода?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 7

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Что входит в состав постоянных и переменных потерь мощности?
2. Какие существуют способы снижения потерь энергии в переходных процессах электропривода?
3. Как можно снизить момент инерции электропривода?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 8

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Каким образом можно повысить коэффициент полезного действия электропривода?
2. Что такое коэффициент мощности электропривода?
3. Как можно повысить коэффициент мощности электропривода?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 9

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Перечислите условия выбора электродвигателя.
2. Что называется нагрузочной диаграммой электропривода?
3. Перечислите номинальные режимы работы электродвигателей.

Преподаватель _____ М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой
на заседании кафедры
протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 10

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Начертите графики нагрузки и нагрева электродвигателей в различных режимах работы.
2. В какой последовательности производится выбор электродвигателя?
3. В чем сущность проверки двигателя по нагреву?

Преподаватель _____ М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой
на заседании кафедры
протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 11

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Как производится проверка электродвигателя по перегрузочной способности?
2. В чем сущность метода эквивалентных величин?
3. Какими особенностями обладают электродвигатели, работающие в повторно-кратковременном режиме?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 12

Дисциплина **Теория электропривода**
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Каким образом проводится проверка по нагреву силовых резисторов в цепях двигателей?
2. Что входит в систему электропривода с шаговым двигателем?
3. Перечислите номинальные режимы работы электродвигателей.

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 13

Дисциплина Теория электропривода
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Объясните принцип действия шагового двигателя.
2. Что входит в систему электропривода с шаговым двигателем?
3. От чего зависят энергетические показатели электропривода?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**

БИЛЕТ № 14

Дисциплина Теория электропривода
Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Как можно повысить коэффициент мощности электропривода?
2. Перечислите условия выбора электродвигателя.
3. Что называется нагрузочной диаграммой электропривода?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 15

Дисциплина **Теория электропривода**

Институт энергетики

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Как зависит момент асинхронного двигателя от величины напряжения на обмотке статора?
2. Укажите области использования однофазных асинхронных двигателей?
3. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели?

Преподаватель _____

М.В. Дебиев

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедрой

на заседании кафедры

протокол № ____ от _____

Р.А-М. Магомадов

Критерии оценок итогового контроля (зачет):

Зачтено	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала
Не зачтено	выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала

Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью – соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты – ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

Баллы за теоретические вопросы выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Критерии оценки выполнения задачи:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
8 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
6 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
3 балла	Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

Критерии оценок итогового контроля (экзамен):

Отлично	ответы содержательны и не содержат ошибок, даны ответы на дополнительные вопросы по другим темам курса
Хорошо	ответы содержат не принципиальные ошибки
Удовлетворительно	ответы содержат грубые ошибки
Неудовлетворительно	нет содержательного ответа на один из вопросов билета

Критерии оценки выполнения расчетно-графической работы (СРС):

Оценка	Характеристики действий обучающегося
15 баллов	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
10 баллов	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
5 баллов	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
0	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекишев, Р. Ф. Общий курс электропривода [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 302 с. - 978-5-4387-0393-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34688.html>
2. Кувшинов, А. А. Теория электропривода. Часть 3. Переходные процессы в электроприводе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 114 с. - 978-5-7410-1731-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71338.html>
3. Емельянов, А. П. Электропривод машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А. П. Емельянов, В. И. Вершинин, А. Е. Козярук. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 300 с. - 978-5-94211-784-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78137.html>
4. Однокопылов, И. Г. Теория электропривода. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / И. Г. Однокопылов, Ю. Н. Дементьев, С. М. Семенов. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 212 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84037.html>
5. Бондарев, М. Б. Электропривод и электроавтоматика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: пособие/ М. Б. Бондарев. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. - 76 с. - 978-985-503-596-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67800.html>
6. Авербух, М. А. Проектирование частотно-регулируемого электропривода динамических нагнетателей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М. А. Авербух, А. Н. Семернин. - Электрон. текстовые данные. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. - 117 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70254.html>
7. Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода [Электронный ресурс]: учебник / Б. Ю. Васильев. - Электрон. текстовые данные. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 272 с. - 978-5-91359-155-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53868.html>
8. Регулируемый электропривод. Моделирование переходных процессов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и курсовому проекту / сост. А. М. Башлыков, В. Н. Мещеряков. - Электрон. текстовые данные. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 25 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55150.html>

РЕГЛАМЕНТ

балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина «Теория электропривода»

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Группа (Группы) АНП Институт энергетики _____ Уч.год _____ Семестр 5, 6

Составитель (ведущий преподаватель) Дебиев М.В. Руков. практ. (лаб.) занятий Дебиев М.В.

Аттестация . период	Вид деятельности	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное кол-во баллов
1	Текущий контроль	Активность на занятиях (ответы на практических и лекционных занятиях) - 2 балла ; Лабораторные работы - 8 баллов (4 работы по 2 балла)	10
	Рубежная аттестация	Письменная контрольная работа : 3 теоретических вопроса – по 5 баллов	15
	Самостоятельная работа	Подготовка реферата на предложенную тему и выступление с докладом и презентацией	0
	Посещаемость		15
2	Текущий контроль	Активность на занятиях (ответы на практических и лекционных занятиях) - 3 балла ; Лабораторные работы - 12 баллов (4 работы по 3 балла)	15
	Рубежная аттестация	Письменная контрольная работа : 3 теоретических вопроса – по 5 баллов	15
	Самостоятельная работа	Подготовка реферата на предложенную тему и выступление с докладом и презентацией	10
	Посещаемость		20
3	ВСЕГО		100
	Творческая работа	Доклад на конференции, участие в олимпиаде, подготовка тематической презентации	20

Заведующий кафедрой «ЭЭП» Магомадов Р.А.-М. Роспись Дата