

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Энергоэффективные режимы регулируемых электроприводов

Код модуля
1157068

Модуль
Энергоэффективные режимы регулируемых
электроприводов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поляков Владимир Николаевич	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Профессор	электропривода и автоматизации промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Поляков Владимир Николаевич, Профессор, электропривода и автоматизации промышленных установок

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Энергоэффективные режимы регулируемых электроприводов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Расчетно-графическая работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Энергоэффективные режимы регулируемых электроприводов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные	Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2 Расчетно-графическая работа № 3 Экзамен

	<p>практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общетехнических наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p>	<p>Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

ПК-2 -Способен провести анализ вариантов, разработку и поиск компромиссных решений в области электропривода и автоматизации технологических процессов	П-3 - Осуществлять обоснованный выбор вариантов решений в области энергосбережения У-3 - Выбирать тип и способ управления электроприводом с учетом его энергоэффективности	Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2 Расчетно-графическая работа № 3 Экзамен
---	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	3,2	30
<i>расчетно-графическая работа</i>	3,3	30
<i>расчетно-графическая работа</i>	3,7	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практическое занятие 1. Расчет экстремальных характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</i>	3,10	10
<i>Практическое занятие 2. Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при типовых законах частотного управления</i>	3,11	10
<i>Практическое занятие 3. Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при оптимальном законе частотного управления</i>	3,12	10
<i>Практическое занятие 4. Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при оптимальном законе частотного управления</i>	3,13	10
<i>Практическое занятие 5. Расчет энергетической эффективности синхронного электропривода при</i>	3,14	10

<i>оптимизации режимов по минимуму потерь синхронного двигателя</i>		
<i>Практическое занятие 6. Составление математической модели оптимизированного асинхронного электропривода при частотном способе регулирования скорости</i>	3,15	10
<i>Практическое занятие 7. Исследование динамических и энергетических характеристик оптимизированного асинхронного электропривода</i>	3,16	10
<i>Практическое занятие 8. Составление математической модели оптимизированного синхронного электропривода при частотном способе регулирования скорости</i>	3,17	15
<i>Практическое занятие 9. Исследование динамических и энергетических характеристик оптимизированного синхронного электропривода</i>	3,18	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. 1. Расчет экстремальных характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 2. Расчет законов экстремального управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором. 3. Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при типовых законах частотного управления. 4. Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при оптимальном законе частотного управления. 5. Расчет энергетической эффективности синхронного электропривода при оптимизации режимов по минимуму потерь синхронного двигателя. 6. Составление математической модели оптимизированного асинхронного электропривода при частотном способе регулирования скорости. 7. Исследование динамических и энергетических характеристик оптимизированного асинхронного электропривода. 8. Составление математической модели оптимизированного синхронного электропривода при частотном способе регулирования скорости. 9. Исследование динамических и энергетических характеристик оптимизированного синхронного электропривода.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Расчетно-графическая работа № 1

Примерный перечень тем

Примерные задания

Расчет экстремальных характеристик асинхронного двигателя.

Рассчитать экстремальные характеристики асинхронного двигателя серии 4А (3 кВт, 220 В, 6,7А, 50 Гц) при моментах нагрузки M_N и $0,5M_N$ для частот вращения n_N и $0,5n_N$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет экстремальных характеристик синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением.

Примерные задания

Расчет экстремальных характеристик синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением.

Рассчитать экстремальные характеристики синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением (3200 кВт, 3464 В, 360 А, 50 Гц) при моментах нагрузки M_N и $0,5M_N$ для частот вращения n_N и $0,5 n_N$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа № 3

Примерный перечень тем

1. Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при типовых законах частотного управления.

Примерные задания

Расчет энергетической эффективности асинхронного электропривода при типовых законах частотного управления

Рассчитать энергетическую эффективность асинхронного электропривода с двигателем серии 4А (3 кВт, 220 В, 6,7А, 50 Гц) при реализации закона пропорционального управления и закона при постоянстве потокосцепления ротора.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Метод описания математических моделей электрических машин переменного тока как объектов управления. 2. Учет насыщения магнитной цепи в математических моделях электрических машин как объектов управления. 3. Модель обобщенной машины переменного тока. 4. Модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 5. Модель синхронного двигателя с продольно-поперечным электромагнитным возбуждением. 6. Модель синхронного двигателя с продольным электромагнитным возбуждением. 7. Модель синхронного двигателя с постоянными магнитами. 8. Уравнения преобразователей частоты с автономным инвертором напряжения. 9. Уравнения преобразователей частоты с автономным инвертором тока. 10. Уравнения преобразователей частоты с непосредственной связью. 11. Обобщенная проблемно-ориентированная модель электропривода. 12. Классификация моделей электрических двигателей по числу степеней свободы и размерности вектора управления. 13. Общие положения и типы задач оптимизации режимов электрических двигателей. 14. Особенности задач оптимизации режимов регулируемых электроприводов. 15. Методика оценки энергетической эффективности регулируемых электроприводов. 16. Сравнительная оценка режимов обобщенной машины переменного тока по энергетической эффективности. 17. Сравнительная оценка режимов асинхронных двигателей по энергетической эффективности. 18. Сравнительная оценка режимов синхронных двигателей по энергетической эффективности. 19. Структуры систем управления оптимизированных электроприводов с обобщенной машиной переменного тока. 20. Структуры систем управления оптимизированных электроприводов с обобщенной машиной переменного тока. 21. Структуры систем управления оптимизированных асинхронных электроприводов. 22. Структуры систем управления оптимизированных синхронных электроприводов. 23. Принципы и структуры оптимизаторов режимов для регулируемых электроприводов. 24. Статические и динамические характеристики оптимизированных электроприводов. 25. Энергетические характеристики оптимизированных электроприводов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.