

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Механизмы и приводы электротехнологических установок

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 4, семестр : 8

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	89
4	Лекции, час.	40
5	Практические занятия, час.	20
6	Лабораторные занятия, час.	20
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	19
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭТУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Горева Л. П.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 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:
у6. уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость
у1. уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок
у6. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Механизмы и приводы электротехнологических установок	
ПК.3.у6 уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования	
1.знать особенности конструктивного исполнения различных механизмов электротехнологических установок	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.уметь выбрать тип привода механизма, конструктивной схемы механизма, стандартного оборудования	Самостоятельная работа
3.уметь рассчитывать рабочее усилие на рабочем органе механизма	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.з1 знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	
4.знать последовательность расчета электрогидравлического привода механизма	Лекции; Самостоятельная работа
5.уметь рассчитывать геометрию гидродвигателя, исходя из величины нагрузки и условий прочности	Практические занятия; Самостоятельная работа
6.уметь проводить расчет отдельных звеньев механизма на прочность, устойчивость	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.уметь строить нагрузочную характеристику механизма ЭТУ	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.у1 уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок	
8.знать особенности электротехнологического оборудования как объектов механизации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9.знать свойства конструкционных материалов, применяемых для изготовления механизмов ЭТУС	Лекции; Самостоятельная работа
10.знать статические и динамические свойства механических систем	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.у6 уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	
11.уметь рассчитывать потери напора и давления в гидрوليнии	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

12. знать основные законы гидравлики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13. знать этапы проектирования электромеханического привода механизма	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14. знать свойства рабочих жидкостей гидроприводов и требования к ним	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
15. знать назначение и принцип действия гидроаппаратуры, применяемой в гидроприводах механизмов ЭТУС	Практические занятия; Самостоятельная работа
16. уметь составлять кинематическую схему механизма	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Расчет силовых характеристик механизмов электротехнологических установок				
1. Конструкционные материалы, применяемые в электропечестроении. Свойства механических систем. Определение допускаемых напряжений	0	2	10, 9	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.
2. Расчет усилий при простейших способах перемещения грузов	0	6	8	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.
3. Механизмы печей сопротивления.	0	8	1, 8	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.
4. Механизмы плавильных печей.	0	10	1, 8	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.
Дидактическая единица: Приводы электротехнологических установок				
5. Виды приводов в электропечах: электромеханический привод, гидропривод, пневмопривод.	0	2	14, 4	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.
6. Проектирование механизмов с электромеханическим приводом	0	4	1, 13	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.
7. Расчет параметров гидроцилиндров. Гидравлическая аппаратура.	0	8	12, 14, 4	Конспектирование лекции. Вопросы лектору. Ответы на вопросы лектора.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Расчет силовых характеристик механизмов электротехнологических установок				

1. Исследование зависимости рабочего усилия на привод механизма наклона дуговой сталеплавильной печи от конструктивных данных.	4	4	3, 7	Построение в среде MS Excel модели расчета рабочего усилия на привод механизма наклона ДСП. Исследование зависимости величины рабочего усилия от положения центра тяжести наклоняющихся частей, направления приложения усилия гидродвигателя. Определение хода гидродвигателя.
4. Проектирование вала механизма перемещения дверцы рабочего окна электротехнологической установки.	0	6	6	Для конструктивной схемы механизма согласно заданным исходным данным построить эпюры поперечных сил, изгибающих и крутящих моментов на валу механизма и определить диаметр вала из условия его прочности.
Дидактическая единица: Приводы электротехнологических установок				
2. Проектирование электромеханического привода.	4	6	13	Кинематический расчет электромеханической передачи и выбор по нормативной документации реальных элементов электромеханического привода электротехнологической установки.
3. Исследование зависимости потерь напора и давления в гидрوليнии от геометрических параметров местных сопротивлений.	0	4	11	В заданной конструкции гидросхемы выделить прямолинейные участки и местные сопротивления. В среде MS Excel рассчитать потери напора в местных сопротивлениях и потери напора на прямолинейных участках. Рассчитать суммарные потери напора и потери давления. Повторение расчетов при разных положениях регулирующих элементов. Построение зависимостей. Работа со справочной литературой по свойствам рабочих жидкостей гидроприводов.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Расчет силовых характеристик механизмов электротехнологических установок				

1. Расчет параметров напряженно-деформированного состояния несущих элементов конструкции	0	2	6	Решение задач прикладной механики в приложении к реальным конструктивным элементам электротехнологических установок
2. Тяговый расчет ленточного печного конвейера. Расчет рабочего усилия печного толкателя.	0	2	1, 3, 8	Применение на практике методики расчета механизма с гибким тяговым органом, с толканием груза по направляющим.
3. Расчет рабочего усилия механизмов наклона индукционных тигельных электропечей.	2	2	1, 3, 8	Практическое применение методики расчета рабочего усилия механизмов наклона плавильных печей с привлечением в качестве исходных данных технической документации на реальные установки.
4. Расчет рабочего усилия механизма перемещения электрода дуговой сталеплавильной электропечи	2	2	1, 3, 8	Практическое применение методики расчета рабочего усилия механизма перемещения электрода дуговых сталеплавильных печей с привлечением в качестве исходных данных технической документации на реальные установки.
5. Расчет рабочего усилия механизма подъема и поворота свода дуговой сталеплавильной электропечи	2	2	1, 3, 8	Практическое применение методики расчета рабочего усилия механизма перемещения электрода дуговых сталеплавильных печей с привлечением в качестве исходных данных технической документации на реальные установки.
6. Расчет рабочего усилия механизма подъема дверцы рабочего окна дуговой сталеплавильной электропечи	2	2	1, 16, 3, 8	Практическое применение методики расчета рабочего усилия механизма с ускоряющим блоком с привлечением в качестве исходных данных технической документации на реальные установки.
Дидактическая единица: Приводы электротехнологических установок				
7. Потери напора в гидрوليнии	0	2	11, 14	Построение диаграмм, иллюстрирующих распределение видов потерь напора в конкретных участках гидрوليнии
8. Расчет гидрوليнии	0	2	11, 12, 14	Практическое применение методики расчета диаметра труб гидрوليнии, путевых потерь напора в ней и гидравлического КПД.

9. Расчет геометрии гидроцилиндра и гидроплунжера. Разработка его конструкции.	0	2		Практическое применение методики расчета гидродвигателя, применение ГОСТов и справочных материалов на рабочие жидкости гидроприводов, уплотняющие устройства, стандарта предприятия на диаметры корпусов гидродвигателей.
10. Изучение принципиальных гидравлических схем электрогидроприводов. Расчет потерь напора в гидроприводе.	2	2	15, 5	Анализ принципиальных гидравлических схем реальных электротехнологических установок: применяемая гидроаппаратура и принцип действия схемы в целом. Практическое применение метода эквивалентных длин для расчета потерь напора в гидроприводе.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ	11, 2, 3, 6	8	5
Студенты должны выполнить расчетно-графическое задание, связанное с расчетом конкретного механизма электротехнологической установки и привода к нему.: Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164486 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	3	0
Для качественного усвоения материала дисциплины и эффективного использования аудиторного времени студентам необходимо: - на подготовку к лабораторной работе затратить 1 час на повторение теоретического материала, на составление заготовки отчета. : Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164486 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 12, 13, 14, 15, 4, 8, 9	8	2
Повторение материалов лекций, РГЗ, работа с литературой по дисциплине.: Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1182_1323843163.doc . - Загл. с экрана. Курапина М. Н. Основы разработки электротермических установок. Механизмы электропечей. Ч. 1 : Учеб. пособ. для 4-5 курсов ФАЭМС / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 102 с. : ил. Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164486 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №3 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>Лекция:</i>	5	10
<i>Лабораторная:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164486 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Помещиков А. Г. Механизмы и приводы электротехнологических установок. Методические указания к выполнению расчетно-графического задания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Г. Помещиков, Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162455 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164486 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ПК.3	уб. уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования	+	+	+
ПК.5	з1. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	+	+	+
	у1. уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок		+	+
	уб. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Никитин О. Ф. Рабочие жидкости гидроприводов : классификация, свойства, рекомендации по выбору и применению : [учебное пособие для вузов] / О. Ф. Никитин. - М., 2007. - 148, [2] с. : ил.
2. Горева Л. П. Механизмы и приводы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162467. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Курапина М. Н. Основы разработки электротермических установок. Механизмы электропечей. Ч. 1 : Учеб. пособ. для 4-5 курсов ФАЭМС / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 102 с. : ил.
2. Курапина М. Н. Основы разработки электротермических установок. Механизм электропечей. Ч. 2 : Учеб. пособ. для 4-5 курсов ФАЭМС / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 66 с. : ил.

Интернет-ресурсы

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. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164486. - Загл. с экрана.
2. Горева Л. П. Механизмы и приводы электротехнологических установок [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1182_1323843163.doc. - Загл. с экрана.
3. Помещиков А. Г. Механизмы и приводы электротехнологических установок. Методические указания к выполнению расчетно-графического задания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Г. Помещиков, Л. П. Горева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162455. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

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

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механизмы и приводы электротехнологических установок

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Механизмы и приводы электротехнологических установок приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация (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	уб. уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования	Исследование зависимости рабочего усилия на привод механизма наклона дуговой сталеплавильной печи от конструктивных данных. Механизмы печей сопротивления. Механизмы плавильных печей. Расчет рабочего усилия механизма перемещения электрода дуговой сталеплавильной электропечи Расчет рабочего усилия механизма подъема дверцы рабочего окна дуговой сталеплавильной электропечи Расчет рабочего усилия механизма подъема и поворота свода дуговой сталеплавильной электропечи Расчет рабочего усилия механизмов наклона индукционных тигельных электропечей. Тяговый расчет ленточного печного конвейера. Расчет рабочего усилия печного толкателя.	Отчет по лабораторной работе №1, 2, РГЗ, разделы №3, 4.	Зачет, вопросы 18 – 31.
ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	з1. знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость	Изучение принципиальных гидравлических схем электрогидроприводов. Расчет потерь напора в гидроприводе. Расчет параметров гидроцилиндров. Гидравлическая аппаратура. Расчет параметров напряженно-деформированного состояния несущих элементов конструкции	Отчет по лабораторной работе № 3. РГЗ, раздел 1, 3, 4.	Зачет, вопросы 32, 33
	у1. уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок	Механизмы печей сопротивления. Механизмы плавильных печей. Расчет рабочего усилия механизма перемещения электрода дуговой сталеплавильной электропечи Расчет рабочего усилия механизма подъема дверцы рабочего окна дуговой сталеплавильной электропечи Расчет рабочего усилия механизма подъема и поворота свода дуговой сталеплавильной электропечи Расчет рабочего усилия механизмов наклона индукционных тигельных электропечей. Расчет усилий при простейших способах перемещения грузов Тяговый расчет ленточного печного конвейера. Расчет рабочего усилия печного толкателя.	РГЗ, раздел №2.	Зачет, вопросы 18 - 31
	у5. уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов	Изучение принципиальных гидравлических схем электрогидроприводов. Расчет потерь напора в гидроприводе. Проектирование механизмов с электромеханическим приводом Расчет гидролинии Расчет рабочего усилия механизма подъема дверцы рабочего окна дуговой сталеплавильной электропечи	РГЗ, разделы № 2, 3.	Зачет, вопросы 1 – 17.

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.5/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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

В 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 дисциплины.

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

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

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

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Механизмы и приводы электротехнологических установок», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. В билет входят 8 конкретных вопросов, требующих краткого ответа, в соответствии с тематикой вопросов из общего перечня (п. 4). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос по теме «Электромеханический привод», второй вопрос по теме «Гидравлика», 3-й вопрос по теме «Электрогидравлический привод», 4-й вопрос по теме «Гидроаппаратура», 5-й вопрос по теме «Перемещение груза», 6-й вопрос по теме «Расчет на прочность», 7-й вопрос по теме «Механизмы электропечей сопротивления», 8-й вопрос по теме «Механизмы электродуговых установок».

Пример билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Механизмы и приводы электротехнологических установок»

1. Известны момент и скорость вращения двигателя, $M_{дв}$, $n_{дв}$, общий КПД, общее передаточное число $i_{общ}$. Как определить момент и скорость вращения рабочего органа $M_{ро}$, $n_{ро}$, мощности двигателя и рабочего органа $N_{ро}$, $N_{дв}$.
2. Известны потери напора в гидрوليнии h . Как определить потери давления в ней?
3. Из какого условия выбирается диаметр поршня гидродвигателя?
4. Для коммутации потоков рабочей жидкости используют ...
5. Приведите пример использования ускоряющего блока в механизмах электротехнологических установок.
6. Как при известной нагрузке на балку определяются механические напряжения в ней?
7. На что расходуется энергия электромеханического привода электропечи сопротивления с механизмом шагающей балки?
8. При расчете рабочего усилия каких механизмов ДСП необходим расчет координат центра тяжести?

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ А.. Алиферов

(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 привести необходимые формулы, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, приводит необходимые формулы, но с ошибками, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений,

проводит правильные формулы, но не поясняет их составляющие, оценка составляет 14 - 17 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает правильные и исчерпывающие ответы, приводит правильные формулы и пояснения к ним, оценка составляет 18 - 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине

«Механизмы и приводы электротехнологических установок»

1. Типы приводов механизмов ЭТУ. Их сравнительная характеристика.
2. Электромеханический привод. Структурная схема. Характеристика элементов схемы.
3. Электромеханический привод. Этапы проектирования.
4. Основные законы гидростатики.
5. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
6. Виды потерь напора рабочей жидкости и методы их определения.
7. Кавитация жидкости. Гидравлический удар.
8. Электрогидравлический привод. Структурная схема.
9. Рабочие жидкости гидропривода. Свойства и требования к ним.
10. Электрогидравлический привод. Шестеренный насос. Принцип действия.
11. Электрогидравлический привод. Лопастные насосы. Принцип действия.
12. Электрогидравлический привод. Радиально-поршневые насосы. Принцип действия.
13. Электрогидравлический привод. Гидродвигатели. Методика их расчета.
14. Электрогидравлический привод. Виды потерь, их зависимость от свойств рабочей жидкости.
15. Электрогидравлический привод. Уплотнительные устройства.
16. Электрогидравлический привод. Гидроаппаратура: назначение, принцип действия конструкция.
17. Электрогидравлический привод. Принцип работы насосно-аккумуляторной станции.
18. Расчет усилий при простейших способах перемещения грузов.
19. Перемещение груза с помощью гибкого тягового органа.
20. Тяговый расчет ленточного печного конвейера.
21. Расчет печного рольганга.
22. Основные схемы механизмов толкательных печей. Сравнительный анализ.
23. Механизм шагающей балки. Определение момента на рабочем органе.
24. Механизм вращения пода карусельной печи сопротивления.
25. Механизм перемещения электродов ДСП. Расчет рабочего усилия.
26. Механизм зажима электродов. Конструктивные схемы. Расчет рабочего усилия.
27. Механизм наклона ванны ДСП. Расчет рабочего усилия.
28. Устройство для перепуска электродов РТП.
29. Механизм подъема и поворота свода ДСП. Основные конструктивные схемы. Методика расчета рабочего усилия.
30. Механизм наклона индукционной тигельной печи.
31. Механизм перемещения электродов печей спецэлектрометаллургии. Принципиальные схемы приводов.
32. Основные виды механических деформаций и характеристики конструкций, обеспечивающие способность им сопротивляться.
33. Виды механических напряжений и способы их определения при различных видах деформации.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Механизмы и приводы электротехнологических установок», 8 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить расчетно-графическое задание, связанное с расчетом рабочего усилия или момента конкретного механизма электротехнологической установки и привода, его обеспечивающего.

Разделы пояснительной записки РГЗ

1. Назначение механизма, требования к его работе, анализ существующих вариантов конструктивного исполнения механизма и обоснование выбранного варианта.
2. Расчет рабочего усилия.
3. Расчет гидропривода или электромеханической передачи.
4. Принципиальная схема привода и описание порядка его работы. / Компоновка электромеханического привода.
5. Расчет элемента конструкции на прочность.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4, в рукописном или машинописном варианте (шрифт Times New Roman, 14).

РГЗ сдается на проверку с 15 по 18 учебные недели.

Оценивается правильность и полнота выполнения разделов РГЗ и защита.

Защита РГЗ осуществляется по теоретической и практической части, которые студенты прорабатывают при ее выполнении.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, конструктивные признаки не обоснованы, расчеты выполнены неверно, схема привода выполнена неверно, вопросы для защиты РГЗ не раскрыты, оценка составляет менее 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: не показана специфика механизма, конструктивные признаки недостаточно обоснованы, расчеты выполнены с недочетами, схема привода выполнена с ошибками, вопросы на защите РГЗ раскрыты не полностью, оценка составляет 15 - 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ выполнены полностью: показана специфика механизма, конструктивные признаки достаточно обоснованы, расчеты выполнены с недочетами, схема привода выполнена с незначительными ошибками, вопросы на защите РГЗ раскрыты полностью, но с неточностями, оценка составляет 21 - 25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части РГЗ выполнены полностью: показана специфика механизма, конструктивные признаки достаточно обоснованы, расчеты выполнены правильно, схема привода выполнена без ошибок, вопросы на защите РГЗ раскрыты полностью, оценка составляет 26 - 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы.

В процессе обучения по дисциплине студент может набрать 80 баллов за работу в семестре и 20 баллов за зачет. Вес каждого вида работ отражен в таблице 1

Таблица 1

Вид работы	Количество	Оценка в баллах рейтинга
Посещение лекций	20	0,5
Посещение практических занятий	10	2
Выполнение лабораторной работы	5	2
Защита лабораторной работы	5	Максимум 8
Выполнение РГЗ	1	Максимум 15
Защита РГЗ	1	Максимум 15
Итого максимальное кол-во баллов = $20 \times 0,5 + 10 \times 2 + 5 \times (2+2) + 15 + 15 = 80$		
Сдача зачета	В билете 8 вопросов, требующих краткого ответа, по 2,5 баллов за каждый.	

В таблице 2 приводится соответствие пятибалльной системы и процентного отношения к максимальному количеству баллов БРС.

Таблица 2

Оценка по пятибалльной системе	Процент от максимального количества баллов
3	50
3+	65
4	75
4+	85
5	100

4. Примерный перечень тем РГЗ

Примерные темы расчетно-графических работ.

1. Механизм подъема дверцы рабочего окна электропечи сопротивления.
2. Механизм подъема дверцы рабочего окна дуговой сталеплавильной печи.
3. Механизм наклона дуговой сталеплавильной печи.
4. Механизм перемещения электродов дуговой сталеплавильной печи.
5. Механизм перемещения электродов руднотермической печи.
6. Механизм вращения ванны руднотермической печи.
7. Механизм наклона индукционной тигельной печи.
8. Механизм отката слитка установки электрошлакового переплава.