ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Электропривод и автоматизация агрегатов нефтегазовой отрасли

Код модуля	**Модуль**
1156665	Электропривод и автоматизация агрегатов нефтегазовой отрасли

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Зюзев Анатолий Михайлович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

Авторы:

- **Зюзев Анатолий Михайлович, Профессор, электропривода и автоматизации промышленных установок**
- **Костылев Алексей Васильевич, Заведующий кафедрой, электропривода и автоматизации промышленных установок**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электропривод и автоматизация агрегатов нефтегазовой отрасли

1.	**Объем дисциплины в зачетных единицах**	6	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Зачет	
4.	**Текущая аттестация**	Проектный продукт	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электропривод и автоматизация агрегатов нефтегазовой отрасли

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**
ПК-15 -Способен анализировать технические характеристики современных систем электропривода и промышленной автоматики	З-12 - Проводить анализ и оценку технических характеристик элементов и систем электропривода и автоматизации агрегатов нефтегазовой отрасли П-12 - Иметь практический опыт в области выбора оборудования для систем электропривода и автоматизации агрегатов нефтегазовой отрасли У-12 - Обоснованно выбирать оборудование с учетом его технических характеристик для систем электропривода и	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Проектный продукт № 1

	автоматизации агрегатов нефтегазовой отрасли	
ПК-16 -Способен использовать методики выполнения расчетов для проектов систем автоматизации, а также типовые проектные решения в области автоматики	З-6 - Изложить типовые методики расчета и проектирования систем автоматизации агрегатов нефтегазовой отрасли П-7 - Выполнять проектные работы для систем автоматизации агрегатов нефтегазовой отрасли У-6 - Использовать методики выполнения расчетов систем автоматизации агрегатов нефтегазовой отрасли	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Проектный продукт № 2
ПК-17 -Способен использовать методики выполнения расчетов для проектов систем электропривода, а также типовые проектные решения в области электропривода различных технологических объектов	З-10 - Изложить типовые методики расчета и проектирования систем электропривода агрегатов нефтегазовой отрасли П-10 - Выполнять проектные работы для систем электропривода агрегатов нефтегазовой отрасли У-10 - Использовать методики выполнения расчетов систем электропривода агрегатов нефтегазовой отрасли	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Проектный продукт № 1 Проектный продукт № 2

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 – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
проектный продукт	8,5	*40*
проектный продукт	8,7	*40*
Работа на лекциях	8,7	*20*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Работа на практических занятиях	8,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет **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. Проектирование автоматизированного электропривода лебедки буровой установки
2. Проектирование автоматизированного электропривода УШГН
3. Проектирование автоматизированного электропривода ЭЦН
4. Проектирование электропривода АВО газа
5. Проектирование системы технологической автоматики для буровой установки
6. Проектирование системы технологической автоматики для группового подключения АВО газа
7. Проектирование системы удаленного мониторинга для куста УШГН
8. Разработка системы диагностики УШГН на основе динамограмы и ваттдиаграммы
9. Оценочный расчет автономной системы энергоснабжения

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. Проектный продукт № 1

Примерный перечень тем

1. Проектирование электропривода АВО газа

Примерные задания

Разработать электропривод для агрегата воздушного охлаждения (АВО) газа на основе системы плавного пуска. Предусмотреть переключение АВО к сети по окончании пуска

(bypass), необходимые защиты, в т.ч. от затяжного пуска. Параметры АВО приведены в табл.1. Данные двигателей приведены в табл.2.

Табл.1. Параметры АВО

№	Число секций	n об/мин	α	Q $\frac{нм^3}{с}$	H Па	$\eta_{мех}$	$P_{мех}$	$P_{дв}$ Вт	$M_{дв}$ Н*м	$\omega_{дв}$ рад/с
1	8	213	17°	25,27	100,03	0,625	2528	4044	181,334	22,305
2		425		54,17	367,75	0,65	19920	30650	688,67	44,504
3	6	213		28,3	88,3	0,66	2499	3786	169,757	22,305
4		425		58,3	318,7	0,675	18580	27530	618,531	44,504
5	4	213		31,1	76,5	0,675	2378	3525	158,031	22,305
6		425		63,9	294,2	0,69	18800	27250	612,222	44,504
7	8	213	15°	24,4	96,1	0,65	2345	3607	161,742	22,305
8		425		52,8	333,4	0,675	17600	26080	586,017	44,504
9	6	213		27,2	80,4	0,675	2187	3240	145,26	22,305
10		425		55,5	294,2	0,675	16330	24190	543,559	44,504
11	4	213		29,2	67,7	0,66	1977	2995	134,292	22,305
12		425		60,83	254,97	0,65	15510	23860	536,177	44,504
13	8	213	10°	19,2	63,7	0,575	1223	2127	95,367	22,305
14		425		40,3	220,7	0,55	8894	16170	363,378	44,504
15	6	213		20,83	51,975	0,55	1083	1968	88,256	22,305
16		425		41,7	186,3	0,54	7769	14390	323,273	44,504
17	4	213		22,2	39,2	0,5	870,2	1740	78,036	22,305
17		425		45,83	147,1	0,525	6742	12840	288,548	44,504

Табл.2. Основные технические характеристики электродвигателей ВАСО7

Тип электродвигателя	ВАСО7-37-14	ВАСО7-30-14	ВАСО7-22-14
Мощность, кВт	37	30	22
Напряжение, В	380		
Частота, Гц	50		
Частота вращения (синхр.), об/мин	428,6		
Скольжение, %	1,5		
КПД, %	92,0	91,5	90,3
cos φ	0,76	0,75	
Ток, А	80,4	66,4	49,4

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Проектный продукт № 2

Примерный перечень тем

1. Проектирование системы технологической автоматики АВО газа

Примерные задания

Задание: Разработать систему технологической автоматики АВО газа, обеспечивающей групповое подключение нескольких электродвигателей к системе плавного пуска. Параметры АВО и технические требования взять из проекта 1.

Содержание работы:

В рамках проекта:

1) разработать структурную схему системы автоматики АВО;

2) выбрать программируемый логический контроллер (ПЛК), удовлетворяющий поставленной задаче;

3) выбрать сопутствующее оборудование (датчики, коммутационное оборудование, блоки питания);

4) разработать схему соединения устройств;

5) разработать программу для ПЛК, обеспечивающую решение поставленной задачи.

В графической части привести общую структурную схему системы и схему соединения выбранного оборудования.

LMS-платформа − не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные характеристики и электрооборудование буровых установок.
2. Электропривод лебедки буровой установки. Требования и основные особенности.
3. Электропривод ротора буровой установки. Требования и основные особенности.
4. Электропривод насосов буровой установки. Требования и основные особенности.
5. Электропривод установки штангового глубинного насоса. Требования и основные особенности.
6. Электропривод установки электрического центробежного насоса. Требования и основные особенности.
7. Электропривод агрегата воздушного охлаждения. Требования и основные особенности.
8. Общая структура системы АСУ ТП. Средства удаленного контроля и мониторинга агрегатов нефтегазового комплекса.
9. Особенности построения системы технологической автоматики для бурового оборудования.
10. Особенности построения системы технологической автоматики для систем на основе УШГН.
11. Особенности построения системы технологической автоматики для систем на основе погружных насосов.
12. Особенности построения системы технологической автоматики газоперекачивающих агрегатов.
13. Меры обеспечения электромагнитной совместимости в системах энергоснабжения для электрооборудования нефтегазового комплекса.
14. Системы автономного электроснабжения с комбинированными источниками на платформе SMART GRID.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	**Контрольно-оценочные мероприятия**
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-	Технология образования в сотрудничестве Технология проектного	ПК-15	У-12 П-12	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Проектный

	исследовательская	образования Технология самостоятельной работы			продукт № 1 Проектный продукт № 2