

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ
Федорова О.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.О.18 Электрические машины

код и наименование дисциплины

Специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки / специальности

Специализация

Электроснабжение

наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы

Квалификация выпускника

Бакалавр

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

Кафедра электрооборудования судов ИМА МГТУ

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1 Доцент кафедры ЭОС Кучеренко В.В
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 2 _____
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 3 _____
должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
«Электрооборудования судов»
название кафедры _____

30 сентября 2021 года _____ протокол № 1 _____
дата

Заведующий кафедры разработчика – кафедры «Электрооборудования судов»
04 октября 2021 года профессор А.Б.Власов
дата подпись И.О.Фамилия

3*. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подго-
товки (специальности).

И.о.заведующий – кафедры "Строительства, энергетики и транспорта"
название кафедры

16.10. 2021г. Протокол № 02 Ч Челтыбашев А.А
дата подпись И.О.Фамилия

*Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт исключается.

тов		тах электро-снабжения			
-----	--	-----------------------	--	--	--

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;
- тестовые задания;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в форме:

- зачета с оценкой;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехнике.	ОПК-5.1 Знает средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Тесты Отчет Опрос Обсуждение	Тесты
	ОПК-5.2. Умеет применять средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники		
	ОПК-5.3. Владеет навыками применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники		

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторно-практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторно-практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Материалы для подготовки к лабораторно-практическим занятиям представлены в литературе:

1. **Власов А.Б., Черкесова З.Н.** Лабораторный практикум "Электротехника" по курсам "Теоретические основы электротехники", "Электротехника и электроника" (практикум) Учебное пособие МГТУ для всех форм обучения. - Мурманск: МГТУ, 2010, -137 с
2. **Власов А.Б.** Физические основы электроники: Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов. – Мурманск: МГТУ, 2013. – 228 с.
- 3 **Власов А.Б., Кучеренко В.В., Черкесова З.Н.** Силовая преобразовательная техника.

Методические указания к лабораторному практикуму "Силовая преобразовательная техника" по курсам "Судовая электроника и силовая преобразовательная техника", «Электротехнические комплексы и системы», «Электромагнитная совместимость» – Мурманск:

Компетенции, формируемые и оцениваемые на лабораторных-практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции ОПК-5			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Знает средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	. Умеет применять средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	. Владеет навыками применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
			Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
			Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению практических/лабораторных/самостоятельных работ.

1. **Власов, А. Б.** Задачи по аналоговой и цифровой электронике [Электронный ресурс] : метод. рекомендации и контрол. задания по курсам «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», «Электротехнические комплексы и системы» / А. Б. Власов; ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,87 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 79 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. В 57
2. **Власов, А. Б.** Задачи по силовой электронике [Электронный ресурс] : метод. рекомендации и контрол. задания по курсам «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», «Электротехнические комплексы и системы» / А. Б. Власов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,5 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 79 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. В 57
3. **Власов, А. Б.** Задачи и методы их решения по курсу "Электротехника и электроника" [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплинам "Электротехника и электроника", "Общая электротехника и электроника" для курсантов и студентов техн. специальностей / А. Б. Власов, З. Н. Черкесова; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,76 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2016 г. - Библиогр.: с. 130-132. В 58
- 4.

Типовой вариант тестового задания:

1. Вопрос: В каких случаях запрещается использовать контрольно-измерительные приборы, применяемые при эксплуатации электрооборудования? Если ...

Ответы:

- Стрелка прибора при снятии рабочего импульса не возвращается в исходное положение
- Истекли сроки поверки
- Разбито стекло прибора
- На корпусе прибора имеются незначительные царапины
- Корпус прибора запылен

2. Вопрос: При использовании электроприводов грузоподъемных устройств запрещается ...

Ответы:

- Выводить из действия конечные, путевые, дверные и т.п. выключатели, другие средства блокировки и защиты
- Выключать вентиляторы электропривода при непродолжительных перерывах в работе
- Заклинивать рукоятки командоаппаратов в рабочем положении
- Измерять ток нагрузки токоизмерительными клещами
- Изменять частоту вращения электродвигателя в допустимых пределах

3. Вопрос: Для удовлетворительной параллельной работы 3-х фазных трансформаторов необходимо обеспечить...

- Равенство коэффициентов трансформации и напряжений короткого замыкания и тождественность групп соединения
- Равенство номинальных мощностей трансформаторов
- Одинаковый класс изоляции обмоток трансформаторов

4. Вопрос: Какая характеристика двигателя постоянного тока (ДПТ) называется внешней?

Ответы:

- Зависимость частоты вращения ДПТ от тока якоря при постоянстве остальных параметров
- Зависимость момента ДПТ от тока якоря
- Зависимость момента ДПТ от тока возбуждения

5. Вопрос: Внешней характеристикой синхронного генератора (СГ) называется

Ответы:

- Зависимость напряжения СГ от тока якоря при постоянстве остальных параметров
- Зависимость тока возбуждения СГ от тока якоря

6. Вопрос: У синхронного двигателя (СД) произошел обрыв цепи обмотки возбуждения. Какой режим машины будет в этом случае?

Ответы:

- СД перейдет в режим асинхронного двигателя, потребляя из сети реактивный ток
- Произойдет быстрое повышение частоты вращения двигателя

7. Вопрос: Для построения нагрузочной характеристики синхронного генератора необходимо иметь

Ответы:

- Характеристику холостого хода и реактивный треугольник
- Характеристику короткого замыкания

8. Вопрос: Вопрос: Каким образом можно определить напряжение короткого замыкания трансформатора?

Ответы:

- Вторичная обмотка замыкается накоротко, а к первичной обмотке подается пониженное напряжение, при котором ток трансформатора будет равен номинальному. Это напряжение называется напряжением короткого замыкания
- При схеме, когда вторичная обмотка включена на индуктивную нагрузку

Критерии оценки тестирования обучающихся

Компетенция (часть компетенции), оцениваемая с помощью тестового задания

Уровень сформированности			Критерии оценивания (пример)
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об аналитических методах в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, различных механизмов, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях использования аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков при использовании аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	90-100 % правильных ответов
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об аналитических методах в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях использования аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков при использовании аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	70-89 % правильных ответов
Общие, но не структурированные знания об аналитических методах в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	В целом успешное, но не систематически осуществляемые умения использования аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков в применении навыков при использовании аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	50-69 % правильных ответов
Фрагментарные знания об аналитических методах в профессиональной	Частично освоенное умение использования аналитических методов в про-	Фрагментарное применение навыков в применении навыков при	49% и меньше правильных ответов

ной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	фессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	использовании аналитических методов в профессиональной деятельности, представлении экспериментальных данных, адаптации к промышленным условиям, о безопасном обслуживании, диагностике, ремонте оборудования, причинах отказов, должностных обязанностях, обеспечении безопасности	
---	---	--	--

4.3 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Для дисциплин, заканчивающихся зачетом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля

Неудовлетворительно	60 и менее баллов - оценка «2»	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.
----------------------------	--------------------------------	---

Оценка переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ... (части компетенций...)	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания(пример)
Высокий	Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Продвинутый	Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Пороговый (базовый)	Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Ниже порогового	Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование ком-	Этапы формирования (индикаторы дости-	Задание для оценки сформированности компетенции (пример)
-------------------------	---------------------------------------	--

петенции	жений) компетенций	
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехнике.	ОПК-5.1 Знает средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<p>Вопрос: В каких единицах измеряется полная (S), активная (P) и реактивная (Q) электрическая мощность. Расставьте соответствие мощности и единиц измерения</p> <p>Ответы: Полная мощность Вт <u>ВА</u> вар Реактивная мощность Вт ВА <u>вар</u> Активная мощность <u>Вт</u> ВА вар</p>
	ОПК-5.2 Умеет применять средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<p>Вопрос: Можно ли использовать вместо указателей напряжения «контрольную лампу»?</p> <p>Ответы: <u>Нет</u> Можно в сетях с напряжением до 400 В Можно в сетях с напряжением до 220 В</p>
	ОПК-5.3. Владеет навыками применения средств измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<p>Вопрос: Какой ток из перечисленных наиболее опасен для человека (при величине напряжения до 500 В)?</p> <p>Ответы: <u>Переменный частотой 50 Гц</u> Переменный частотой 400 Гц Постоянный</p>

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня

<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 70-89 %.</p>
<p>Пороговый (базовый) (удовлетворительно)</p>	<p>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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50-69 %.</p>
<p>Ниже порогового (неудовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.</p>

5.1 Типовой вариант экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГАОУ ВО «МГТУ»)
 Кафедра электрооборудования судов
 Экзаменационный билет по дисциплине "Электрические машины"
 для специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 №1

1. Способы регулирования частоты вращения ДПТ.
2. Способы электрического торможения и реверс АД.
3. Синхронизирующие мощность и момент СМ.

Билет утвержден на заседании кафедры ЭОС «30» сентября 2021г. Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ А.Б.Власов