

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 04.02.2026 13:17:56  
Уникальный программный ключ:  
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718fdd301d635

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА - ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНРВО  
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

\_\_\_\_\_ Калекин В.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Шифр дисциплины: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля):

**Гребные электрические установки**

\_\_\_\_\_  
(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

\_\_\_\_\_ 2022

(год набора)

Составлена \_\_\_\_\_ кафедрой \_\_\_\_\_  
(должность) (сокращенное наименование кафедры)  
\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_  
К.Т.Н. доцентом В.И. Клеутиным  
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ В.И. Клеутин \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ Г  
(подпись) (И.О. Фамилия) « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и  
электрооборудования  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры полностью)

от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г., \_\_\_\_\_  
число месяц год \_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ ЭТ и ЭО \_\_\_\_\_  
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) \_\_\_\_\_  
А.А. Руппель  
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание) (подпись) \_\_\_\_\_  
В.И. Клеутин  
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
И.Д. Скоробогатова  
(И.О. Фамилия)

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является изучение принципов построения и работы судовых гребных электроустановок (ГЭУ) и их автоматизации.

## 1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

### 1.2.1 Универсальные компетенции (УК)

| Компетенция |                                                                                                                             | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр        | Содержание                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| УК-8        | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;<br>УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;<br>УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему; | знать:<br>области применения ГЭУ на судах;<br>основные электрические схемы, машины и аппараты ГЭУ;<br>методы расчета и анализа работы ГЭУ;<br>уметь:<br>осуществлять техническую эксплуатацию судовой автоматизированной электроэнергетической системы и электроприводов судовых механизмов;<br>владеть:<br>нормативами технической эксплуатации судового электрооборудования;<br>навыками чтения электросхем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида;<br>методами поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, алгоритмами поиска неисправностей. |

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК): дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

|      |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 | Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем | ПК-3.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в | уметь:<br>осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями                                                                                                      | соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-3.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-3.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;                                                                                                           | национальными требованиями;                                                                                                                                                                           |
| ПК-4 | Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-4.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-4.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-4.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; | уметь:<br>осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; |

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС): дисциплина не формирует профессиональные компетенции профиля или специализации.

1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК): дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

|                                          |                                                                                      |       |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Дисциплина (модуль) реализуется в рамках | обязательной                                                                         | части |
|                                          | (обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной) |       |

основной профессиональной образовательной программы.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Для \_\_\_\_\_ очной \_\_\_\_\_ формы обучения\*:  
(очной, очно-заочной или заочной)

| Формы контроля                      |        |                  |                  |                 |        | Всего часов |          |                   |     | Всего з.е. |            | Курс 5    |     |     |    |     |     |          | Курс 6    |     |     |    |     |     |          |     |
|-------------------------------------|--------|------------------|------------------|-----------------|--------|-------------|----------|-------------------|-----|------------|------------|-----------|-----|-----|----|-----|-----|----------|-----------|-----|-----|----|-----|-----|----------|-----|
|                                     |        |                  |                  |                 |        | По з.е      | По плану | в том числе       |     |            |            | Семестр А |     |     |    |     |     |          | Семестр В |     |     |    |     |     |          |     |
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты с оценкой | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контр. |             |          | Контактная работа | СРС | Контроль   | Экспертное | Факт      | Лек | Лаб | Пр | КСР | СРС | Контроль | з.е       | Лек | Лаб | Пр | КСР | СРС | Контроль | з.е |
| В                                   | А      |                  | В                |                 |        | 180         | 180      | 74                | 70  | 36         | 5          | 5         | 12  |     | 10 | 2   | 48  |          | 2         | 14  | 14  | 14 | 8   | 22  | 36       | 3   |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                  |                  |                 |        |             |          |                   |     |            |            |           |     |     |    |     |     |          |           |     |     |    |     |     |          |     |

Для \_\_\_\_\_ заочной \_\_\_\_\_ формы обучения\*:  
(очной, очно-заочной или заочной)

| Формы контроля                      |        |                  |                  |                 |        | Всего часов |          |                   |     |          | Всего з.е. |      | Курс 6 |     |    |     |     |          |     |
|-------------------------------------|--------|------------------|------------------|-----------------|--------|-------------|----------|-------------------|-----|----------|------------|------|--------|-----|----|-----|-----|----------|-----|
|                                     |        |                  |                  |                 |        | По з.е      | По плану | в том числе       |     |          |            |      | Лек    | Лаб | Пр | КСР | СРС | Контроль | з.е |
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты с оценкой | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контр. |             |          | Контактная работа | СРС | Контроль | Экспертное | Факт |        |     |    |     |     |          |     |
| 6                                   |        |                  | 6                |                 |        | 180         | 180      | 26                | 136 | 18       | 5          | 5    | 6      | 6   | 6  | 8   | 136 | 18       | 5   |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                  |                  |                 |        |             |          |                   |     |          |            |      |        |     |    |     |     |          |     |

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

| №                | Разделы и темы дисциплины (модуля)                 | Виды учебных занятий, включая СРС |   |     |   |    |   |     |     |
|------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|---|-----|---|----|---|-----|-----|
|                  |                                                    | Лек                               |   | Лаб |   | Пр |   | СРС |     |
|                  |                                                    | О                                 | З | О   | З | О  | З | О   | З   |
| 6 курс/Семестр А |                                                    |                                   |   |     |   |    |   |     |     |
| 1                | Цели и задачи изучения дисциплины                  | 2                                 |   |     |   |    |   | 9   | 2   |
| 2                | Общие сведения о гребных электрических установках  | 2                                 |   |     |   |    |   | 10  | 15  |
| 3                | Гребные электрические установки постоянного тока   | 2                                 | 1 |     |   | 4  | 2 | 10  | 15  |
| 4                | Гребные электрические установки двойного рода тока | 2                                 | 1 |     |   | 4  | 2 | 10  | 15  |
| 5                | Гребные электрические установки переменного тока   | 4                                 | 1 |     | 2 | 2  | 2 | 9   | 15  |
| Итого за семестр |                                                    | 12                                | - | -   | - | 10 | - | 48  | -   |
| Семестр В        |                                                    |                                   |   |     |   |    |   |     |     |
| 5                | Гребные электрические установки переменного тока   |                                   |   | 4   |   |    |   | 1   |     |
| 6                | ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты   | 4                                 | 1 | 10  | 4 | 14 |   |     | 15  |
| 7                | Перспективные типы гребных электрических установок | 4                                 | 1 |     |   |    |   | 1   | 17  |
| 8                | Эксплуатация гребных электрических установок       | 4                                 | 1 |     |   |    |   |     | 17  |
| 9                | Курсовой проект                                    | 2                                 |   |     |   |    |   | 20  | 25  |
| Итого за семестр |                                                    | 14                                | - | 14  | - | 14 | - | 22  | -   |
| ИТОГО            |                                                    | 26                                | 6 | 14  | 6 | 24 | 6 | 64  | 136 |

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

##### 4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Цели и задачи изучения дисциплины.

Содержание дисциплины. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины. Формы и критерии оценки текущего контроля и промежуточной аттестации. Рекомендованная литература

Тема 2 Общие сведения о гребных электрических установках

Характерные особенности ГЭУ, их достоинства и недостатки. Требования к главным генераторам. Правила и положения сертификационных обществ (Российского морского регистра судоходства) о гребных электрических установках. Классификация ГЭУ по типу первичных двигателей и по роду тока (постоянный ток, переменный ток, двойной род тока, переменного-переменного ток). Системы типа Азипод и ГЭУ с механическими винто-рулевыми колонками. Краткий анализ достоинств, недостатков и особенностей различных ГЭУ.

### Тема 3 Гребные электрические установки постоянного тока.

Общие сведения. Характерные особенности ГЭУ постоянного тока. Типы и структурные схемы ГЭУ постоянного тока. Гребные электрод возбуждения в ГЭУ постоянного тока. Стационарные режимы работы и характеристики ГЭУ постоянного тока. Основные режимы и характеристики ГЭУ. Переходные процессы в ГЭУ постоянного тока. Пуск, реверс, остановка ГЭУ постоянного тока. Общие принципы управления ГЭУ постоянного тока. Критерии оптимального управления. Анализ динамических характеристик ГЭУ. Главные распределительные устройства ГЭУ постоянного тока. Системы защиты, блокировки и сигнализации в ГЭУ постоянного тока.

### Тема 4 Гребные электрические установки двойного рода тока

Гребные электрические установки двойного рода тока Принципы построения ГЭУ переменного-постоянного тока. Режимы работы главных генераторов и ГЭД с неуправляемыми и управляемыми вентилями. Схемы и характеристики п напряжения и тока генераторов и пульсации выпрямленного напряжения ГЭД постоянного тока. Элементы теории и расчета ГЭУ двойного рода тока с неуправляемыми и управляемыми вентилями. Динамические режимы работы ГЭУ двойного рода тока. Основные различия пусковых и реверсивных характеристик ГЭУ с управляемыми и неуправляемыми вентилями. Системы возбуждения, защиты, контроля и управления. ГЭУ с единой электроэнергетической системой (ЕЭЭС). Особенности систем управления и регулирования ГЭУ с ЕЭЭС. Экономическая и техническая целесообразность таких систем. Опыт эксплуатации ГЭУ двойного рода тока и проблемы повышении качества электроэнергии. Системы автоматического управления ГЭУ двойного рода тока.

### Тема 5 Гребные электрические установки переменного тока

Общие сведения о ГЭУ переменного тока. Характерные особенности параллельная работа главных генераторов в ГЭУ переменного тока. Синхронизация главных генераторов в ГЭУ переменного тока. Статические характеристики ГЭУ переменного Типы ГЭД переменного тока. Принципы регулирования ГЭД переменного тока. Переходные процессы и диаграмма эксплуатационных режимов ГЭУ переменного тока. Пусковые и реверсивные диаграммы ГЭД переменного тока. Переходные процессы в ГЭУ переменного тока. Главные распределительные устройства ГЭУ переменного тока. Системы защиты, блокировок и сигнализации в ГЭУ переменного тока.

### Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты

Основные типы ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты. Основные принципы регулирования и управления таких ГЭУ. Основные схемные решения Основные типы преобразовательных устройств (непосредственные преобразователи частоты, преобразователи частоты со звеном постоянного тока и другие), входящие в состав схемы главного тока в ГЭУ. Системы управления и регулирования ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты. Динамические режимы. ГЭУ типа Азипод и с механическими винто-рулевыми колонками.

## Тема 7 Перспективные типы гребных электрических установок

ГЭУ со статическими источниками электроэнергии. Основные параметры и характеристики статических источников электроэнергии. При ГЭУ с использованием сверхпроводниковых электрических машин. Сверхпроводниковые обмотки возбуждения главных электрических машин. Основные конструктивные особенности основных элементов ГЭУ со сверхпроводниковыми электрическими машинами переменного и постоянного тока. ГЭУ с использованием МГД-генераторов и МГД-двигателей. Принцип действия МГД-систем электродвижения судов.

## Тема 8 Эксплуатация гребных электрических установок

Основные задачи эксплуатации. Наблюдение за работой ГЭУ при несении вахты. Изменение структуры ГЭУ в эксплуатационных режимах. Вед Организация ремонтных и монтажных работ. Приемно-сдаточные испытания ГЭУ. Вопросы техники безопасности. Анализ аварий и аварийных ситуаций ГЭУ. Мероприятия по предупреждению аварий.

## Тема 9 Заключение

Подведение итогов по пройденному материалу. Перспективы развития электродвижения судов морского, речного и рыбопромыслового флота. Пути наиболее выгодного использования ГЭУ. Новая техническая литература по ГЭУ. Рекомендации курсантам по дальнейшему совершенствованию полученных знаний.

### 4.3. Содержание лабораторных работ

| № раздела<br>(темы) дисциплины                          | Наименование лабораторных работ                                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 5 Гребные электрические установки переменного тока | Гребная электрическая установка суднагазовоза                                        |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Гребная электрическая установка с асинхронным ГЭД. Исследование статических режимов  |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Гребная электрическая установка с асинхронным ГЭД. Исследование динамических режимов |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Гребная электрическая установка типа Азипод                                          |

### 4.4. Содержание практических занятий

| № раздела<br>(темы) дисциплины                            | Наименование практических работ                                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Тема 3 Гребные электрические установки постоянного тока   | Конструктивные особенности электрических машин постоянного тока в ГЭУ |
| Тема 3 Гребные электрические установки постоянного тока   | Схемные решения ГЭУ постоянного тока по системе Г-Д                   |
| Тема 3 Гребные электрические установки постоянного тока   | Схемные решения ГЭУ постоянного тока по системе неизменного тока      |
| Тема 4 Гребные электрические установки двойного рода тока | Особенности построения схем двойного рода тока                        |
| Тема 4 Гребные электрические установки двойного рода тока | Схемные решения ГЭУ двойного рода тока с неуправляемыми выпрямителями |
| Тема 4 Гребные электрические установки двойного рода тока | Схемные решения двойного рода тока с управляемыми выпрямителями       |

| № раздела<br>(темы) дисциплины                          | Наименование практических работ                                                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 5 Гребные электрические установки переменного тока | ГЭУ переменного тока с едиными электроэнергетическими системами. Режимы работы. Изменения структуры. |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Основные схемные решения в ГЭУ с преобразователями частоты                                           |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Схемные решения для ГЭУ с непосредственными преобразователями частоты                                |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Схемные решения для ГЭУ с преобразователями частоты со звеном постоянного тока                       |
| Тема 6 ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты | Основные элементы ГЭУ с винто-рулевыми колонками                                                     |

#### 4.5. Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

#### 4.6. Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

#### 4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических занятий.

#### 4.8. Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

| Раздел (тема) дисциплины                           | Количество часов |          |
|----------------------------------------------------|------------------|----------|
|                                                    |                  | З        |
| Гребные электрические установки постоянного тока   | 1                |          |
| Гребные электрические установки двойного рода тока | 1                |          |
| Гребные электрические установки переменного тока   | 1                | 1        |
| ГЭУ переменного тока с преобразователями частоты   | 1                | 1        |
| Перспективные типы гребных электрических установок | 1                |          |
| Эксплуатация гребных электрических установок       | 1                |          |
| <b>Итого</b>                                       | <b>6</b>         | <b>2</b> |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| Показатели оценивания                           | Описание показателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «отлично»<br>(зачтено)                   | Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи. |
| Оценка «хорошо»<br>(зачтено)                    | Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.                                            |
| Оценка<br>«удовлетворительно»<br>(зачтено)      | Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.                                                                                                                                                        |
| Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>(не зачтено) | Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.                                                                                                                               |

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы УК-8

*Примеры вопросов и задач:*

*Качественный вопрос:* Перспективы применения ГЭУ

**ПК-3**

*Примеры вопросов и задач:*

*Качественный вопрос:* Способы соединения ГГ и ГЭД

#### **ПК-4**

*Примеры вопросов и задач:*

*Качественный вопрос:* Защита и ограничение в ГЭД.

### **5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине (УК-8; ПК-3; ПК-4)**

1. Развитие ГЭУ.
2. Защита ГЭУ постоянного тока.
3. Реверс ГЭУ с НВП и УВП.
4. Характеристики речных электроходов.
5. Блокировка и сигнализация ГЭУ.
6. Схема главного тока ГЭУ судов проекта 1191.
7. Перспективы применения ГЭУ.
8. Схема ГЭУ судов проекта 785.
9. Общая характеристика и принцип действия вентильных ГЭД.
10. Сопротивление воды движению судна.
11. Достоинства и недостатки ГЭУ переменного тока.
12. Асинхронно-вентильные каскады (АВК).
13. Общие характерные особенности ГЭУ.
14. Типы ГЭД переменного тока.
15. Варианты схемных решений ГЭУ с вентильными ГЭД.
16. Методы определения сопротивления воды движению судна.
17. Классификация ГЭУ переменного тока.
18. Системы активных средств управления судном с АВК.
19. Кавитация гребных винтов.
20. Способы соединения ГГ и ГЭД.
21. Торможение ГЭД с НВП и УВП.
22. Взаимодействие винта и корпуса судна.
23. ГЭД двухклеточный и с глубоким пазом.
24. Тиристорные системы возбуждения.
25. Рабочие характеристики винта.
26. Синхронные ГГ.
27. Схемные решения главной цепи системы СГ-НВП (УВП) - ГЭД.
28. Достоинства и недостатки ГЭУ.
29. ГЭД синхронно-асинхронных и синхронных.
30. Особенности системы электродвижения с ППЧ.
31. Классификация ГЭУ.
32. Регулирование частоты вращения ГЭД переменного тока.
33. Работа ГЭД в ГЭУ с ППЧ.
34. Синхронизация ГГ.
35. Общие требования ГЭУ.
36. ГЭУ постоянно-переменного тока.
37. Типы и функциональные схемы ГЭУ постоянного тока.
38. Пуск ГЭД переменного тока.
39. Единые ЭЭС с ГЭУ.
40. Режимы частичных мощностей ГЭУ постоянного тока.

41. Реверс ГЭД переменного тока.
42. Регулирование тока якоря и мощности ГЭД.
43. Последовательное и параллельное соединение генераторов постоянного тока.
44. Достоинства и недостатки систем СГ - НВП - ГЭД и СГ - УВП - ГЭД.
45. Защита и ограничение в ГЭД.
46. Типы и конструкции ГЭД постоянного тока.
47. Функциональная схема ГЭУ с УВП.
48. Автоматическое управление ГЭУ.
49. Совместная работа ГЭД при последовательном соединении и механической связи
50. Функциональная схема ГЭУ с НВП.
51. Автоматическое регулирование ГЭУ с УВП.
52. Совместная работа механически связанных ГЭД при последовательном соединении.
53. Требования к выпрямительным устройствам.
54. Образование заданной мощности ГЭД ледоколов.
55. Типы и конструкция ГГ постоянного тока.
56. Схемы выпрямления.
57. Ограничения в сети питания ГЭД ледокола.
58. Системы возбуждения и возбудители ГЭУ постоянного тока.
59. Режимы работы УВП.
60. Выпрямительные устройства судов проекта 1191.
61. Управление выпрямительным преобразователем.
62. Построение рабочих характеристик ГЭУ постоянного тока.
63. Цепь управления ледокола.
64. Пуск ГЭД постоянного тока.
65. Качество электроэнергии.
66. Регулирование тока возбуждения ГЭД ледокола.
67. Реверс ГЭД постоянного тока.
68. Особенности работы ГЭД от ВП.
69. Регулирование усиления поля возбуждения ГЭД судов проекта 1191.
70. Регулирование ГЭД с УВП и НВП.
71. Униполярные генераторы.
72. Защита и ограничения в схеме судов проекта 887А.

#### **5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине**

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **6.1 основная учебная литература**

1. Савенко, А. Е. Гребные электрические установки : учебное пособие / А. Е. Савенко. — Керчь : КГМТУ, 2017. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140631> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Борисов, Н.Н. Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем. [Электронный ресурс] / Н.Н. Борисов, Н.А. Пономарев, С.Г. Яковлев. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2014. — 64 с.

### **6.2 дополнительная учебная литература\***

3. Электрооборудование судов : учебное пособие / В. И. Самулеев, Т. Н. Гусакова, О. Н. Кочканова, Ю. С. Малышев. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90986> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бурков, А. Ф. Повышение энергоэффективности морского транспорта и транспортной инфраструктуры : монография / А. Ф. Бурков, В. Ф. Вережкин, П. М. Радченко ; под общей редакцией А. Ф. Буркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-3852-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207032> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Сысоев, Л. В. Суда речного флота и их техническая эксплуатация: конспект лекций : учебное пособие / Л. В. Сысоев. — Москва : РУТ (МИИТ), 2007. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188597> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Лёмин, Л. Н. Эксплуатация судовых систем электроснабжения [Текст] : учебное пособие / Л. А. Лёмин, А. В. Пруссаков, А. В. Григорьев. - 3-е изд., испр. . - СПб. : ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2009. - 179 с.
7. Судовые электроустановки и их автоматизация [Текст]: учебник/ К. Т. Витюк [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1986. - 448 с.
8. Селиванов, П.П. Автоматизированные гребные электрические установки: методические указания для практических расчетов / П. П. Селиванов. — Омск: ОИВТ, 2009. — 34с.
9. Селиванов, П.П. Электрооборудование и автоматика судов: методические указания для студентов обучающихся по специальности 140604 / П. П. Селиванов. - Омск: ОИВТ, 2009. - 59 с.

### **9.3 Периодические издания\***

1. Вестник Омского университета [Текст]: ежекварт. науч. журнал/Мин-во образ.и науки РФ, Омский гос. ун-т. —Омск, 2013-2016

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

3. MS Excel. Математические вычисления

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

|     |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |
|-----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| .29 | 4<br>Гребные электрические установки | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символической форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой».                            | 644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 |
|     |                                      | Лаборатория гребных электрических установок для проведения занятий семинарского типа: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символической форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой». | 644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 |
|     |                                      | Учебная аудитория для проведения для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт., стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.                                                                                                                                                                                                                                    | 644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                            |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  |  | Лаборатория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 |
|  |  | Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad,, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..                                                                                                                                                                                                                                                                                | 644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 |
|  |  | Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой». | 644099, Омская область, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 |