

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.08.2024 17:24:27  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2019.26.05.05.03

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.05  
(шифр дисциплины из учебного плана)

## **Энергетические установки и электрооборудование судов**

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

Новосибирск

**Составитель:**

профессор

(должность)

Судовые энергетические установки

(наименование кафедры)

Б.О. Лебедев

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Факультета Судовождения

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Председатель совета

В.П. Умрихин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Судовые энергетические установки

(наименование кафедры)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Г.С. Юр

(И.О.Фамилия)

**Согласована:**

Руководитель Рабочей группы по разработке ОПОП по специальности 26.05.05

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Судовождение»

К.Т.Н.

(ученая степень)

,

(ученое звание)

Ю.Н. Черепанов

(И.О.Фамилия)

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

## 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Энергетические установки и электрооборудование судов» является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современных энергетических установок и приборов судового электрооборудования. Дисциплина базируется на дисциплинах математического и профессионального цикла – математике, физике, судовых энергетических установках и электротехнике.

## 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:

### 1.2.1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции.

### 1.2.2. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-13	Способен обеспечить эксплуатацию системы дистанционного управления двигательной установкой и системами, и службами машинного отделения	I-III	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- типы судовых энергетических установок, принципы работы и основы технической эксплуатации судовых энергетических установок</li><li>- способы преобразования энергии в элементах энергетических установок</li></ul> <b>Виды электрического оборудования судов</b> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать влияние внешних факторов на работу энергетической установки</li><li>- эксплуатировать судовые палубные устройства в соответствии с правилами технической эксплуатации</li><li>- читать чертежи энергетических установок</li></ul> <b>Владеть:</b>

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			навыками использования чертежей теплосиловых установок методами использования технического контроля и испытания

*1.2.4. Общепрофессиональные компетенции специализации (ОПК):*

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части  
(базовой, вариативной или факультативной)

профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы.





13	Обеспечение безопасности плавания и долговечности		0,5						3
	из них, в интерактивной форме								
14	Материально-техническое обеспечение. Обеспечение энергетических установок нефтепродуктами		0,5						4
	из них, в интерактивной форме								
15	Организация технического обслуживания и ремонтов судового оборудования		0,5						4
	из них, в интерактивной форме								
	<b>ВСЕГО</b>		8		8				54

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

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

##### ***Тема 1 Механические свойства электропривода [1,3,4]***

Моменты, действующие в системе электропривода. Уравнение движения. Приведение моментов к валу электродвигателя. Время пуска и торможения. Пусковой и тормозной момент.

##### ***Тема 2 Электромеханические свойства электродвигателей постоянного тока [1,3]***

Особенности судовых электродвигателей постоянного тока и режимы их работы. Электромеханические и механические характеристики электродвигателей постоянного тока. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения и электрическое торможение электродвигателей постоянного тока.

##### ***Тема 3 Электромеханические свойства электродвигателей переменного тока [1,3]***

Особенности судовых электродвигателей переменного тока и режимы их работы. Электромеханические и механические характеристики электродвигателей переменного тока. Особенности пуска, реверса, регулирования частоты вращения и электрических торможений электродвигателей переменного тока.

##### ***Тема 4 Электропривод палубных механизмов [1,3]***

Требования Регистра и системы управления рулевыми электроприводами, электроприводами якорно-швартовых механизмов и электроприводами грузо-подъемных механизмов.

##### ***Тема 5 Электропривод машинного отделения [1,3,4]***

Режимы работы и нагрузочные характеристики насосов, вентиляторов, компрессоров и т.д. Требования Регистра. Типовые системы управления. Автоматизация систем управления

##### ***Тема 6 Автоматизированные системы управления электроприводами [1,3,4]***

Автоматизированные системы пуска в функции времени, тока и ЭДС. Контроллерная и командоконтроллерная системы управления. Защита электродвигателей.

### ***Тема 7 Классификация СЭУ. Типы главных СЭУ и их сравнение.***

Назначение, состав и конструктивные схемы судовых энергетических установок. Главные и вспомогательные элементы ЭУ. Конструктивные схемы ЭУ основных типов: ДВС, ГТД, ПЭУ, комбинированные и атомные. Их достоинства и недостатки. Рациональные области применения [1,2,3].

### ***Тема 8 Выбор главных двигателей. Передачи мощности в ЭУ.***

Методология выбора главной ЭУ и системы передачи мощности к двигателю с учётом их стандартизации и требований, предъявляемых к пропульсивному комплексу в конкретных условиях эксплуатации. Механические, электрические и гидравлические системы передачи мощности от двигателя к двигателю. Режимы работы главной ЭУ [1,2,3].

### ***Тема 9 Системы, обслуживающие главную ЭУ.***

Устройство, схемы и состав оборудования систем: масляной, сжатого воздуха, охлаждения, газовыпускной и топливной. Особенности технического обслуживания. Методы эффективной подготовки топлив и рационального использования масел [1,2,3].

### ***Тема 10 Общесудовые системы. Специальные системы танкеров.***

Устройство, схемы и комплектующие общесудовых систем (противопожарной, осушительной, водоотливной, балластной) и систем, обеспечивающих жизнедеятельность экипажа и пассажиров (санитарной, отопления, вентиляции, кондиционирования, фекальной). Схемы, состав оборудования и особенности проектирования систем танкеров: грузовой, зачистной, подогрева груза, газовойпускной и промывки танков [1,2,3].

### ***Тема 11 Расположение механизмов и оборудования в корпусе судна. Судовые электростанции.***

Нормативные требования по расположению оборудования. Перспективные методы комплектования ЭУ. Типы источников электроэнергии в ЭУ. Табличный метод определения загрузки судовых электростанций в различных условиях работы судна. Аварийные и резервные системы электроснабжения судна [1,2,3].

### ***Тема 12 Обеспечение прочности и надёжности ЭУ.***

Ползучесть металлов и сплавов. Материалы, применяемые в газовых турбинах. Расчёт напряжений с учётом ползучести материалов. Жаростойкость материалов [1,2,3].

### ***Тема 13 Обеспечение безопасности плавания и долговечности.***

Живучесть элементов ЭУ. Спасательные средства. Аварийное и пожарное снаряжения. Рабочий инструмент. Мероприятия по обеспечению долговечности при создании и использовании ЭУ. [1,2,3].

### ***Тема 14 Материально-техническое обеспечение. Обеспечение ЭУ нефтепродуктами.***

Установленное МТО, его виды и количество. Требования к МТО. Запасное МТО. Бортовой и базовый запасы. Сменное МТО. Оптимальное МТО. Тре-

бования к обеспечению нефтепродуктами. Бункеровочные базы и их функции. Требования к нефтепродуктам и процессу бункеровки [1,2,3].

### ***Тема 15 Организация технического обслуживания и ремонтов судового оборудования***

Виды технического обслуживания судовой техники. Периодичность и номенклатура работ. Организация профилактических и ремонтных работ на судне. Взаимодействие с береговыми структурами технического обслуживания. Виды ремонтов судового оборудования. Функции судовладельца и экипажа при ремонтах [1,2,3].

#### ***4.3. Содержание лабораторных работ***

<b>№ раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>
<i>3 курс</i>	
<i>Тема 3</i> Электромеханические свойства электродвигателей постоянного тока	Исследование электромеханических свойств двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (1 час) [4,5]
<i>Тема 4</i> Электромеханические свойства электродвигателей переменного тока	Исследование электромеханических свойств асинхронного электродвигателя с фазным ротором (1 час) [4,5]
<i>Тема 5</i> Электропривод палубных механизмов	Исследование электропривода брашпиля (1 час) [4,5]
<i>Тема 7.</i> Классификация энергетических установок. Типы главных энергетических установок и их сравнение	Конструктивные узлы валопровода (демонстрация лабораторных устройств, плакатов и электронных изображений). (1 час) [1,2,3].
<i>Тема 8.</i> Выбор главных двигателей. Передача мощности в энергетических установках	Схемы судовых систем и их элементов (демонстрация лабораторных устройств, плакатов и электронных изображений). (1 час) [1,3].
<i>Тема 9.</i> Системы, обслуживающие главную энергетическую установку	Разработка принципиальных схем систем, обслуживающих главную СЭУ (демонстрация лабораторных устройств, плакатов и электронных изображений). (1 час) [2,3].
<i>Тема 10.</i> Общесудовые системы. Специальные системы танкеров	Разработка принципиальных схем общесудовых систем (демонстрация лабораторных устройств, плакатов и электронных изображений). (1 час) [1,2,3].
<i>Тема 11.</i> Расположение механизмов и оборудования в корпусе судна. Судовые электростанции	Компоновка механизмов СЭУ в корпусе судна (демонстрация лабораторных устройств, плакатов и электронных изображений). (1 час) [1,2,3].

#### **4.4. Содержание практических занятий**

Не предусмотрены

#### **4.5. Курсовой проект (работа)**

Не предусмотрен

#### **4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы**

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам лабораторных работ. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты лабораторных работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

### **5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)**

<b>Контролируемая компетенция</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	<b>Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
ПК-13	I- Формирование знаний	Тема 1 Механические свойства электропривода Тема 2 Электромеханические свойства электродвигателей постоянного тока	зачет
	II- Формирование способностей	Тема 3 Электромеханические свой-	

	<p>III - Интеграция способностей</p>	<p>ства электродвигателей переменного тока          Тема 4 Электропривод палубных механизмов          Тема 5 Электропривод машинного отделения          Тема 6 Автоматизированные системы управления электроприводами          Тема 7 Классификация СЭУ. Типы главных СЭУ и их сравнение.          Тема 8 Выбор главных двигателей. Передачи мощности в ЭУ.          Тема 9 Системы, обслуживающие главную ЭУ.          Тема 10 Общесудовые системы. Специальные системы танкеров.          Тема 11 Расположение механизмов и оборудования в корпусе судна. Судовые электростанции.          Тема 12 Обеспечение прочности и надёжности ЭУ.          Тема 13 Обеспечение безопасности плавания и долговечности          Тема 14 Материально-техническое обеспечение. Обеспечение ЭУ нефтепродуктами          Тема 15 Организация технического обслуживания и ремонтов судового оборудования</p>	
--	--------------------------------------	---	--

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-13	I- Формирование знаний	зачет по дисциплине	Итоговый балл	Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	Шкала порядка с рангами: «зачет» «незачет»  Дихотомическая
	II- Формирование способностей				

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	III - Интеграция способностей			Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	шкала «освоена – не освоена»

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**5.3.1 ЭТАП I - Формирование знаний**

Примеры типовых вопросов к зачету:

1. Что такое СЭУ?
2. Отличие главного и вспомогательного оборудования?
3. Типы главных СЭУ.
4. Каким образом осуществляется регулирование параметров контактора. Перечислите эти параметры.

**5.3.2 ЭТАП II - Формирование способностей**

Примеры типовых вопросов к зачету:

1. Системы обслуживающие СЭУ.
2. Общесудовые системы.
3. Пожарная система.
4. Каким образом устанавливается в указанную схему реле защиты?

**5.3.3 ЭТАП III - Интеграция способностей**

Примеры типовых вопросов к зачету:

1. Системы танкеров.
2. Состав валопровода.
3. Способы передачи мощности от двигателя к движителю.
4. Назначение ГРЩ

**5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### 5.4.1 Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

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

### ***а) основная учебная литература***

1. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебник. Т.1 : Конструкция двигателей / Возницкий Игорь Витальевич ; И. В. Возницкий, А. С. Пунда. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МОРКНИГА, 2010. - 260 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

2. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебник. Т.2 : Теория и эксплуатация двигателей / Возницкий Игорь Витальевич ; И. В. Возницкий, А. С. Пунда. - 2-изд., перераб. и доп. - Москва : МОРКНИГА, 2010. - 382 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

### ***б) дополнительная учебная литература***

3. **Приходько Валентин Макарович.** Электрооборудование и автоматизация судов технического флота : [учеб. пособие для студ спец.: 180404.65 "Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики", 180403.65 "Экспл. судовых энергет. установок"] / Приходько Валентин Макарович ; В.М. Приходько ; Фед. агентство мор. и реч. трансп., Фед. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, С.-петерб. гос. ун-т водных коммуникаций. - СПб. : СПГУВК, 2009. - 77 с. : Ил. - ISBN 978-5-88789-230-6. Конаков Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота. [Текст]: Учеб. Для вузов. / Г.А.Конаков, Б.В.Васильев. – М.: Транспорт, 1980. – 423с.

4. Белоусов, Е.В. Топливные системы современных судовых дизелей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Белоусов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93762>. — Загл. с экрана

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

5. Е.Г. Гурова Методические указания к лабораторным работам по электрооборудованию судов для студентов неэлектрических специальностей. Часть 1 / Гурова Е.Г., Пилипенко К.Г. – Новосибирск: НГАВТ, 2010. – 38 с.

6. К.Г. Пилипенко. Методические указания к лабораторным работам для студентов неэлектрических специальностей. Часть 2/ Пилипенко К.Г., Романов М.Н. – Новосибирск: НГАВТ, 2013. – 34 с. (ЭБ)

7. Калашников С.А. Устройство дизеля Wartsila L20 и его систем [Электронный ресурс] : пособие студентам судомех. спец. для самост. работы по дисц. "Судов. теплов. двигатели" и "Судов. глав. энергет. оборудование" /

Калашников Станислав Александрович ; С. А. Калашников ; ФГОУ ВПО "НГАВТ", Каф. СДВС. - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - Сетевой ресурс.

## **8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

8. Жаров, А.В. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки магистратуры 09.04.02 «Информационные системы и технологии» [Текст] / А.В.Жаров – СГУВТ, 2016. – 15 с.

9. Акладная Г.С. Судовые энергетические установки и их эксплуатация. Часть 2. Судовые котельные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Акладная, Р. Н. Романов ; Р.Н. Романов ; Г.С. Акладная. - 39 с. — Режим доступа:

<http://www.bibliocomplectator.ru/getpublication/49767.html>

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

6 Сибирский государственный университет водного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ssuwt.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

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

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.

- Комплект презентаций.

-Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с указанием номера кабинета и корпуса, в котором они расположены</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</p>	<p>Учебно-наглядные пособия: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.</p>	<p>Учебно-наглядные пособия: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, класс компьютерный</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся (Учебно-лабораторный корпус № 1, ауд. 307)</p>	<p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>