

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Судовые энергетические установки

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав
Александрович
Дата: 29.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями дисциплины «Судовые энергетические установки» являются развитие личности обучающегося и овладение соответствующими компетенциями в рамках задач, решаемых дисциплиной

Задачами освоения дисциплины «Судовые энергетические установки» являются:

- изучение многообразных типов энергетических установок речных и морских судов;
- изучение методик выбора типа судовой энергетической установки, мощности главных и вспомогательных двигателей, состава главных и вспомогательных энергетических установок и систем, их обслуживающих;
- изучение принципов размещения механизмов и оборудования в машинных помещениях;
- изучение принципов обеспечения экологической безопасности СЭУ;
- ознакомление с возможностями применения систем автоматизированного проектирования при решении проектных задач создания СЭУ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ПК-3 - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;

ПК-11 - Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами;

ПК-12 - Способен осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации;

ПК-13 - Способен исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки;

использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки;

передавать знания, навыки подчиненным специалистам;

Знать:

способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

конструкцию и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы;

теоретические разделы термодинамики, механики и гидромеханики;

гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления;

системы дистанционного автоматического управления главным двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении;

системы автоматического управления вспомогательных котлов;

электрооборудование машинного отделения, электроэнергетической установки и главной энергетической установки;

Владеть:

навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранение;

навыками проведение планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции;

навыками подготовки электрооборудования к действию при вводе (выводе) в действие энергетической установки;

навыками периодического осмотра оборудования, оценки технического состояния, проверки и настройки работы систем автоматического регулирования, включая системы дистанционного управления главной двигательной установки судна;

навыкам по руководству работами по замене вышедших из строя узлов и агрегатов систем автоматики и управления главной двигательной установки и вспомогательных механизмов

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	66	66
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 78 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Определение СЭУ как сложного энергетического комплекса. Требования, предъявляемые к СЭУ и задачи их проектирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Назначение, состав и классификация судовой энергетической установки</p> <p>Основные технические показатели СЭУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели мощности и обеспечение заданной скорости судна; - показатели маневренности; - автономность плавания; - показатели массы и габаритов; - показатели надежности и ремонтпригодности; - показатели усилий обитаемости; <p>Показатели тепловой и экономической эффективности СЭУ. Основные направления повышения эффективности СЭУ.</p>
2	<p>Типы СЭУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Конструктивные схемы судовых энергетических установок. Дизельная ЭУ, Газотурбинная ЭУ, Паротурбинная ЭУ, Ядерная ЭУ конструкция, принцип действия достоинства и недостатки</p>
3	<p>Этапы проектирования СЭУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Определение эффективной мощности СЭУ.</p> <p>Выбор числа гребных валов и способа реверсирования судна.</p> <p>Выбор и обоснование типа судовой энергетической установки, ее конструктивной схемы. Основные принципы выбора СЭУ.</p> <p>Главный двигатель.</p> <p>Методика выбора главного двигателя и типа передачи мощности с учетом их стандартизации, требований к пропульсивному комплексу, определяемых условиями эксплуатации</p>
4	<p>Судовой валопровод</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Назначение. Состав элементов валопровода</p> <p>Гребной и дейдвудный валы. Дейдвудное устройство. Промежуточные валы и опорные подшипники. Упорный вал и главный упорный подшипник. Переборочные уплотнения. Тормоз</p> <p>Основы расчета элементов валопровода.</p> <p>Судовые передачи. Судовые муфты.</p>
5	<p>Вспомогательные ЭУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Определение теплопроизводительности и состава вспомогательной котельной установки.</p> <p>Определение мощности и состава судовой электростанции. Табличный и аналитический методы.</p> <p>Типы опреснительных установок</p>
6	<p>Системы СЭУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Последовательность проектирования систем СЭУ, комплектация вспомогательным оборудованием с учетом требований стандартизации и согласования спецификационных и режимных характеристик оборудования. Определение запасов топлива, масла и воды.
7	Размещение механизмов и оборудования в машинном отделении Рассматриваемые вопросы: Размещение механизмов и оборудования в МО, обеспечение требований надзорных органов. Определение центра массы судовой энергетической установки. Обеспечение экологической безопасности СЭУ СЭУ судов технического флота и судов специального назначения
8	Перспективы развития судовых энергетических установок Рассматриваемые вопросы: Перспективы развития СЭУ. Организация и методика применения САПР при проектировании СЭУ. Оптимизация технических решений на основе САПР. Основные направления повышения эффективности СЭУ. Системы регенерации, утилизации теплоты в СЭУ с учетом их связи с основными показателями СЭУ.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение основных показателей СЭУ В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - определить эффективную мощность СЭУ для выбранного судна и мощность главного двигателя - определить эффективный КПД энергетической установки - определить запасы топлива, масла и воды
2	Выбор главного двигателя В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - произвести техникоэкономическое обоснование выбора главного двигателя. - обосновать выбор главной передачи и способа реверсирования
3	Расчет элементов валопровода В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - разработать принципиальную схему судового валопровода. - определить диаметры валов. - определить расстояния между опорами валопровода.
4	Определение теплопроизводительности и состава вспомогательной котельной установки. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык определения теплопроизводительности и состава вспомогательной котельной установки
5	Определение мощности и состава судовой электростанции. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык определения мощности и состава судовой электростанции и заполнить таблицу нагрузок СЭС
6	Топливная система В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - изучить основные элементы, входящие в топливную систему; - разработать принципиальную схему топливной системы
7	Масляная система

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - изучить основные элементы, входящие в масляную систему; - разработать принципиальную схему масляной системы.
8	Система охлаждения В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - изучить основные элементы, входящие в систему охлаждения; - разработать принципиальную схему системы охлаждения
9	Система сжатого воздуха В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: - изучить основные элементы, входящие в систему сжатого воздуха; - разработать принципиальную схему системы сжатого воздуха.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные типы современных судовых энергетических установок и их конструктивные схемы. В результате работы на практическом занятии студент изучает основные типы судовых энергетических установок и их конструктивные схемы (ДЭУ, ПТУ, ГТУ, ЯЭУ)
2	Судовой валопровод В результате работы на практическом занятии студент изучает состав и основные схемы судового валопровода, а также конструкцию его основных элементов
3	Передача мощности от главного двигателя к движителю. Механическая передача с реверс-редуктором, гидродинамическая и комбинированная В результате работы на практическом занятии студент изучает способы передачи мощность от главного двигателя к движителю, а так же конструкцию и принцип действия судовых передач
4	Типы водоопреснительных установок В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принцип действия судовых водоопреснительных установок
5	Назначение, принцип действия и классификация судовых котельных установок В результате работы на практическом занятии студент изучает судовые котельные установки
6	Судовая энергетическая установка теплохода В результате работы на практическом занятии студент изучает энергетическую установку теплохода, расположение машинного отделения на судне и размещение в нём основного оборудования

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Работа с лекционным материалом, литературой
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Кузнецов, В. В. Эскизное проектирование судовых энергетических установок : учебное пособие / В. В. Кузнецов, С. В. Максимов, С. И. Толстой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 220 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-014944-8. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1012872 . – Режим доступа: по подписке.
2	Акладная, Г. С. Судовые энергетические установки [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / Г. С. Акладная. - Москва : МГАВТ, 2010. - 60 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/403855
3	Судовые энергетические установки / Г.А. Артемов [и др.]. — Л. : Судостроение, 1987. - 480 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026762
4	Васильев, Б. В. Конаков, Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота : учебник для вузов водн. трансп. / Г.А. Конаков, Б.В. Васильев ; под. ред. Г.А. Конакова. - М. : Транспорт, 1980. - 423 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026258
5	Зябров, В. А. Энергетические установки судов различных типов и назначения: методические рекомендации для выполнения лабораторных работ / В. А. Зябров, Д. А. Попов, В. С. Епифанов. — Москва : МГАВТ, 2020. - 73 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1057310 . – Режим доступа: по подписке.
6	Зябров, В.А. Автоматизированные системы управления судовых энергетических установок : методические рекомендации для выполнения практических работ/ В. А. Зябров, Д. А. Попов, Р. Н. Романов. - Москва : Изд-во Альтаир-МГАВТ, 2019. - 45 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1057308

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);
Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
<https://znanium.com>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru>
Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>
Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>
Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>
Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>
Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>
Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>
Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);
2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);
3. Система автоматизированного проектирования Autocad
4. Система автоматизированного проектирования Компас

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

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория с мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Помещение для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием:

Стенд С7 «Катерпиллар»,
лабораторные стенды «Испытания топливных насосов и форсунок»,
лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750;
ЗДБН;

6Ч 18/22 – 2 шт.;

холодный стенд 6L 275 PNR,
стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки
ТПА,
стенд для опрессовки форсунок,
стенд топливная аппаратура высокого давления,
стенд конструкция v-образного двигателя,
стенд исследование конструкции 2х -тактного двигателя,
стенд реверс-редуктор – 2 шт,
компрессорная станция, фундаментная рама - 2 шт,
коленчатый вал - 2 шт,
поршень – 5 шт.,
шатун,
ТНВД, турбокомпрессор,
лабораторный стенд КОАВ-68

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Судовые энергетические установки,
электрооборудование судов и
автоматизация» Академии водного
транспорта

Д.А. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ
Председатель учебно-методической
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко