

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.09.2024 17:24:28
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfb610e203

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.24
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Автоматизированные системы судовых энергетических
сооружений**

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

Новосибирск

Составитель:

профессор
(должность)

Судовых энергетических установок
(наименование кафедры)

А.А. Мартынов
(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом _____ Судовождения
(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета _____ В.П. Умрихин
(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Судовых энергетических установок
(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) (И.О.Фамилия)

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

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Автоматизированные системы управления судовых энергетических установок» направлена на освоение принципов автоматизированного управления в области судовой энергетики и способов формирования, развития систем и устройств для их реализации. Знакомит со специфической терминологией в сфере автоматизации.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления судовых энергетических установок», у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ПК-6	Способен обеспечить эксплуатацию системы дистанционного управления двигательной установкой и системами, и службами машинного отделения			x		Знать: Понятие автоматизации судовых процессов; систем автоматики и их классификации; принципы автоматического регулирования ДВС Уметь: Использовать на практике знания основ автоматики и теории управления техническими системами Владеть: Знаниями по поиску причин неисправностей автоматизи-

						рованных систем управления и действиями по их устранению
ПК-33	Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению			х		Знать: Основы автоматизации управления судовыми техническими средствами, свойства, настройку систем автоматического регулирования; Уметь: Осуществлять техническую эксплуатацию регуляторов и систем автоматического регулирования судовой энергетической установки и вспомогательных механизмов; Владеть: Навыками настройки систем автоматического регулирования;
ПК-31	Способен исполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами			х		Знать: Переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами Уметь: Производить переход от дистанционного автоматического к местному управлению всеми элементами судовых энергетических установок Владеть: Терминологией, соответствующей переходу с дистанционного на местное управление

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной 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 заочной формы обучения*:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего		Курс 6						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
6						108	108	14	76	18	3	3	4	6		4	76	18	3
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 СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
6 курс									
1	Раздел 1 Судовая энергетическая установка как объект управления								
1.1	Общая характеристика и состав СЭУ								3
	из них, в интерактивной форме								
1.2	Характеристика процессов управления судовой дизельной установкой								3
	из них, в интерактивной форме								
1.3	САУ, обеспечивающие работу главного двигателя								3
	из них, в интерактивной форме								
2	Раздел 2 Принципы построения локальных систем управления								
2.1	Фундаментальные принципы автоуправления		2						3
	из них, в интерактивной форме								
2.2	Статические характеристики САУ				2				3
	из них, в интерактивной форме								
2.3	Основные законы управления								3
	из них, в интерактивной форме								
3	Раздел 3 Системы авторегулирования главных судовых дизелей								
3.1	Общая характеристика САР частоты вращения		2		2				3
	из них, в интерактивной форме								
3.2	Классификация ре-								3

	гуляторов частоты вращения								
	из них, в интерактивной форме								
3.3	Основные элементы и типы регуляторов судовых ДВС								3
	из них, в интерактивной форме								
3.4	Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и смазки								3
	из них, в интерактивной форме								
3.5	Терморегуляторы судовых дизелей								6
	из них, в интерактивной форме								
3.6	Авторегулирование температуры надувочного воздуха								3
	из них, в интерактивной форме								
4	Раздел 4 Системы ДАУ на судах с винтами фиксированного и регулируемого шага								
4.1	Назначение и требования предъявляемые к системам ДАУ главными судовыми ДВС				2				3
	из них, в интерактивной форме								
4.2	Алгоритм и особенности пуска и реверса главных судовых дизелей								3
	из них, в интерактивной форме								
4.3	Программы управления и защиты основных типов ДВС								4
	из них, в интерактивной форме								
5	Раздел 5 Управление вспомогательным энергетическим оборудованием								
5.1	Автоматизация вспомогательных								4

	котельных установок								
	из них, в интерактивной форме								
5.2	Автоматизация компрессорных установок								4
	из них, в интерактивной форме								
5.3	Автоматизация систем топливоподготовки								4
	из них, в интерактивной форме								
6	Раздел 6 Комплексная автоматизация и оптимизация управления судовых энергетических установок								
6.1	Требования к комплексной автоматизации СЭУ								4
	из них, в интерактивной форме								
6.2	Технические средства комплексной автоматизации								4
	из них, в интерактивной форме								
6.3	Основные принципы и примеры формирования комплексных систем управления								4
	из них, в интерактивной форме								
6.4	Оптимальное управление и адаптивные САУ в судовой энергетике								6
	из них, в интерактивной форме								
	Итого		4		10				76

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

6 курс

Раздел 1 Судовая энергетическая установка как объект управления
Тема 1.1 Общая характеристика и состав СЭУ [1, 2]

Судовая энергетическая установка как комплекс взаимосвязанных элементов энергетического оборудования предназначенного для обеспечения движения судна, жизнедеятельности экипажа, безопасности мореплавания. Дизель как основа автономной судовой энергетики.

Тема 1.2 Характеристика процессов управления СДУ [1, 2]

Допустимые (возможные) режимы работы дизеля и согласование их с потребностями движителя и генератора электроэнергии как условие формирования систем автоматического (автоматизированного) управления.

Тема 1.3 САУ, обеспечивающие работу главного двигателя [1, 2]

Дизель как многомерный объект управления в совокупности локальными системами управления, создающий ряд самостоятельных, но взаимосвязанных контуров управления, требующих автоматизации.

Раздел 2 Принципы построения локальных систем управления

Тема 2.1 Фундаментальные принципы автоуправления [1, 2]

Основа для формирования судовых систем автоуправления – принципы управления: по отклонению, по интенсивности отклонения, по возмущению и их комбинации.

Тема 2.2 Статические характеристики САУ [1, 2]

Статический (установившийся) режим работы как результат динамического (переходного) процесса. Характеристики различных объектов управления с точки зрения саморегулирования.

Тема 2.3 Основные законы управления [1, 2]

Математическое моделирование как инструмент исследования процессов в системах автоуправления и основные законы лежащие в основе моделирования: пропорциональный (П-закон), интегральный (И-закон), дифференциальный (Д-закон) и их комбинации.

Раздел 3 Системы авторегулирования главных судовых дизелей

Тема 3.1 Общая характеристика САР частоты вращения [1, 2]

Требования и задачи стоящие перед САРЧ при работе в составе пропульсивной установки и в составе генерирующих агрегатов судовой электростанции.

Тема 3.2 Классификация регуляторов частоты вращения [1, 2]

Принципы классификации: по закону регулирования, по работоспособности, по режимности, по наличию (отсутствию) статизма, по виду обратной связи, по количеству входных сигналов и др. Характерные особенности.

Тема 3.3 Основные элементы и типы регуляторов в судовых ДВС [1, 2]

Типовой состав основных и дополнительных элементов регуляторов позволяющих получить различный набор сервисных услуг. Традиционный набор функций регуляторов основных фирм.

Тема 3.4 Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и смазки [1, 2]

Задачи, стоящие перед САРТ охлаждающей жидкости и смазочного масла, способы их реализации: перепуск, обвод, дросселирование и т.д.

Тема 3.5 Терморегуляторы судовых дизелей [1, 2]

Классификация по стандарту и сфера применимости в различных схемах и условиях работы. Характерные примеры использования.

Тема 3.6 Авторегулирование температуры надувочного воздуха [1, 2]

Необходимость перехода от проточного охлаждения к оптимальному по значению коэффициента избытка воздуха. Способы реализации.

Раздел 4 Системы ДАУ на судах с винтами фиксированного и регулируемого шага

Тема 4.1 Назначение и требования к системам ДАУ гл.судовыми ДВС [1, 2]

Гидромеханические особенности работы главного судового двигателя и условия пуска и реверсирования дизеля с прямой передачей и промежуточной трансмиссией. Требования стандарта и Правил РМРС и РРР.

Тема 4.2 Алгоритм и особенности пуска и реверса гл.судовых дизелей [1, 2]

Особенности конструкций пуско-реверсивных систем дизелей различных фирм и их влияние на состав алгоритма управления. Типовые алгоритмы с минимизацией времени и энергетических затрат.

Тема 4.3 Программа управления и защиты основных типов ДВС [1, 2]

Форсировка дизеля и условия его работы в переходных режимах как матрица программы управления ДВС с помощью ДАУ на основе сигнализации и защиты. Характерные примеры систем ДАУ ведущих фирм.

Раздел 5 Управление вспомогательным энергетическим оборудованием

Тема 5.1 Автоматизация вспомогательных котельных установок [1, 2]

Характерные особенности и требования к паровым и водогрейным вспомогательным котлам. Релейно-позиционные алгоритмы и специализированное оборудование котельных установок. Автоматизация утилизационных паровых и водогрейных котлов.

Тема 5.2 Автоматизация компрессорных и холодильных установок [1, 2]

Требования к алгоритмам программного управления компрессорными и холодильными установками СЭУ. Особенности технологического оборудования и их согласование с требованиями контролирующих организаций.

Тема 5.3 Автоматизация систем топливоподачи [1, 2]

Номенклатура топлив применяемых в СЭУ (даже в течение одного рейса) как требование оперативной подготовки и перехода с одного сорта на другой. Автоматизация различных способов очистки, стабилизации вязкости и изменения сортности топлива. Характерные системы топливоподготовки ведущих фирм.

Раздел 6 Комплексная автоматизация и оптимизация управления судовых энергетических установок

Тема 6.1 Требования к комплексной автоматизации СЭУ [1, 2]

Комплексная автоматизация СЭУ как основа автоматизации судна в целом позволяющая решать новый класс задач управления транспортными установ-

ками. Возможность интегрирования систем комплексной автоматизации СЭУ с системами более высокого уровня. Особенности автоматизации газотурбинных и парозенергетических установок.

Тема 6.2 Технические средства комплексной автоматизации [1, 2]

Микропроцессорная техника как основа формирования систем по выполнению программно-управляемых логических операций. Микропроцессорная система и управляющая микроЭВМ – база комплексной автоматизации СЭУ.

Тема 6.3 Основные принципы и примеры формирования КСУ [1, 2]

Технические задачи КСУ: локальные, функционально-групповые, централизованные. Принципы формирования: иерархичность, независимость управления по уровням, информационная замкнутость.

Тема 6.4 Оптимальное управление и адаптивные САУ в судовой энергетике [1, 2]

Оптимальное управление как перспектива совершенствования судовых энергетических установок в целом, так и средств автоматизации СЭУ. Адаптивные САУ как начальный этап оптимизации путём применения параметрической, программной, структурной адаптации.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>6 курс</i>	
Раздел 2 Принципы построения локальных систем управления	
Тема 2.2 Статические и динамические характеристики САУ	Лабораторная работа № 3-4 «Исследование центробежного регулятора прямого действия – 2 ч [3]
Раздел 3 Системы авторегулирования главных судовых дизелей	
Тема 3.1 Общая характеристика САР частоты вращения	Лабораторная работа № 5 «Исследование переходных процессов в САР частоты вращения ДВС» – 2 ч [3]
Раздел 4 Системы ДАУ на судах с винтами фиксированного и регулируемого шага	
Тема 4.1 Назначение и требования к системам ДАУ	Лабораторная работа № 10-11 «Изучение устройства ДАУ судовыми дизелями» – 2 ч [3]

4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрены

4.5 Курсовая работа

Не предусмотрена

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В качестве самостоятельной работы по данной дисциплине предполагается регулярная проработка лекционного материала и самостоятельное проведение расчетов с обязательным привлечением рекомендованной литературы с целью расширения кругозора, выяснения деталей и нюансов изучаемых вопросов, так как ни одно аудиторное занятие не может заменить как обширную учебную литературу, так и необходимые справочные источники.

Форма контроля самостоятельной работы: анализ результатов расчетов. Самостоятельная работа студента контролируется 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)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ПК-13	III - Интеграция способностей	Тема 1.1 Общая характеристика и состав СЭУ Тема 1.2 Характеристика процессов управления СДУ Тема 1.3 САУ обеспечивающие работу главного двигателя	<i>Зачет</i>

ПК-31	III - Интеграция способностей	Тема 2.1 Фундаментальные принципы автоуправления Тема 2.2 Статические характеристики САУ Тема 2.3 Основные законы управления Тема 3.1 Общая характеристика САУ частоты вращения Тема 3.2 Классификация регуляторов частоты вращения Тема 3.3 Основные элементы и типы регуляторов в судовых ДВС Тема 3.4 Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и смазки Тема 3.5 Терморегуляторы судовых дизелей Тема 3.6 Авторегулирование температуры надувочного воздуха Тема 4.1 Назначение и требования к системам ДАУ гл.судовыми ДВС Тема 4.2 Алгоритм и особенности пуска и реверса гл.судовых дизелей Тема 4.3 Программа управления и защиты основных типов ДВС Тема 5.1 Автоматизация вспомогательных котельных установок Тема 5.2 Автоматизация компрессорных и холодильных установок Тема 5.3 Автоматизация систем топливоподачи Тема 6.1 Требования к комплексной автоматизации СЭУ Тема 6.2 Технические средства комплексной автоматизации Тема 6.3 Основные принципы и примеры формирования КСУ Тема 6.4 Оптимальное управление и адаптивные САУ в судовой энергетике	Зачет
-------	-------------------------------	--	-------

ПК-33	III - Интеграция способностей	Тема 4.1 Назначение и требования к системам ДАУ гл.судовыми ДВС Тема 4.2 Алгоритм и особенности пуска и реверса гл.судовых дизелей Тема 4.3 Программа управления и защиты основных типов ДВС Тема 5.1 Автоматизация вспомогательных котельных установок Тема 5.2 Автоматизация компрессорных и холодильных установок Тема 5.3 Автоматизация систем топливоподачи Тема 6.1 Требования к комплексной автоматизации СЭУ Тема 6.2 Технические средства комплексной автоматизации Тема 6.3 Основные принципы и примеры формирования КСУ Тема 6.4 Оптимальное управление и адаптивные САУ в судовой энергетике	<i>Зачет</i>
-------	-------------------------------------	---	--------------

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 ПК-31 ПК-33	III- Интеграция способностей	<i>Зачет</i>	<i>Итоговый балл</i>	Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: «зачет» «незачет» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»

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

5.3.1. ЭТАП III - Интеграция способностей

Примеры вопросов к зачету

1. Какие принципы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей
2. Какие законы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей
3. Чем отличаются между собой статический и астатический регуляторы
4. Чем отличаются между собой регуляторы прямого и непрямого действия
5. Что такое фактор саморегулирования и что он характеризует
6. Объясните физический смысл постоянной времени двигателя
7. Чем вызвана нестабильность частоты вращения в установившемся режиме работы двигателя
8. Объясните понятие «заброс частоты вращения»
9. Объясните понятие «перерегулирование частоты вращения»
10. Объясните правила пользования диаграммой Вышнеградского
11. Назовите и объясните суть 1-го постулата Вышнеградского
12. Назовите и объясните суть 2-го постулата Вышнеградского
13. Назовите три правила формирования передаточной функции
14. Перечислите этапы оценки устойчивости по Рауту-Гурвицу
15. Почему регулятор прямого действия может быть только статическим
16. Почему во всережимном регуляторе две цилиндрические пружины
17. Что дает в регуляторе непрямого действия жесткая обратная связь
18. То же, исчезающая обратная связь
19. Что дает в регуляторе упругое присоединение катаракта
20. Объясните принцип действия регулятора двигателя М-401
21. Чем отличаются регуляторы непрямого действия с кинематической и силовой обратными связями
22. Что такое работоспособность регулятора
23. Объясните принцип действия регулятора двигателя Г-70
24. Какие преимущества дает двухимпульсный регулятор
25. Расшифруйте обозначение ВРН-100
26. Какой способ регулирования температуры охлаждающей жидкости предпочтителен в судовых ДВС
27. В чем заключается принцип «длинные руки»
28. Назовите сферы применения систем следящего типа
29. Какие требования предъявляются к ДАУ главным судовым двигателям
30. Какие требования предъявляются к ДАУ дизель-генераторами аварийного электроснабжения
31. Какие требования предъявляются к системам АПС и З
32. Расшифруйте обозначение СПАС30-10

- 33.Объясните принцип действия релейно-позиционного регулятора
- 34.Почему дизели в составе параллельно работающих агрегатов должны иметь статическую характеристику
- 35.Какая взаимосвязь должна быть у регуляторов дизелей и генераторов в составе одного агрегата
- 36.Какие требования предъявляются при автоматизации дизельной электростанции
- 37.Назовите условия реализации принципа формирования системы адаптивного (оптимального) управления
- 38.Объясните принцип действия системы САРТНВ
- 39.Чем принципиально отличаются системы авторегулирования температуры охлаждающей жидкости и смазочного масла
- 40.В чем принципиальная разница между САРТ-1 и САРТ-2
- 41.Расшифруйте обозначение РТПД-100
- 42.Чем отличается система САРТ-3 от системы САРТ-2

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

5.4.1 Методика оценки зачета

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 Мартынов, А.А. Автоматизация судовых дизельных энергетических установок [Электронный ресурс] : Конспект лекций. г. Новосибирск. : НГАВТ, 2011г. - 57с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

2 Сисин В.Д. Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием [Текст] : Конспект лекций. часть 1 Автоматизация судовых котельных установок. Новосибирск. : НГАВТ, 2011 г. – 59 с.

б) дополнительная учебная литература

3 Титов С.В. Конструкция и принцип работы дизельной аккумуляторной системы питания СР [Электронный ресурс] : конспект лекций, - Новосибирск

: НГАВТ., 2010, - 37 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее..

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4 Мартынов А.А. Расчёт центробежного регулятора прямого действия. [Текст] : метод. указания. / А.А. Мартынов. - Новосибирск : НГАВТ, 2014, 25 с.

5 Мартынов А.А. Методические указания по проведению практических и лабораторных занятий по курсу Автоматизация СЭУ [Текст] / А.А. Мартынов. Новосибирск : НГАВТ, 2009г. - 12 с.

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

6 Андрющенко С.П. Автоматизация и надёжность судовых дизельных установок [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Андрющенко, А. А. Мартынов ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп., ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 106 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0680-2.

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

7 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)

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