



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ КОММУНИКАЦИЙ**

**ОДОБРЕНО**

Учебно-методическим советом Дальне-  
восточного института коммуникаций

Председатель учебно-методического  
совета

 / А.В. Шевердина/

22.05.2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерно-технического  
факультета

 / П.П. Кича /

22.05.2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

*Термодинамические основы перевозки сжиженных газов СЗ.В.ДВ.03.01*

(наименование дисциплины)

*трудоемкость в ЗЕЗ*

Образовательная программа *26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических*

(шифр и наименование специальности)

*установок*

Разработана в соответствии с учебным планом направления подготовки (специальности)

*26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок*

Утвержденным Ученым Советом ВУЗа, протокол № *УС-5/2019* от *21.05.2019* г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры *механики и электротехники*

*Инженерно-технический факультет* протокол № *ИТ-3/2019* от *22.05.2019* г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/ П.П. Кича /

Разработал(и)

  
(подпись)

/ А.И. Буртасов /

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является обеспечение подготовки специалиста в соответствии с требованиями конвенции ПДНВ с поправками и приобретение обучающимися практических знаний и навыков, относящихся к термодинамическим основам перевозки сжиженных газов, а также к грузовому оборудованию на танкерах-газовозах.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у обучающихся систему знаний и умений, связанных с особенностями эксплуатации судов, перевозящих сжатые или сжиженные газы;
- изучить специальные системы и оборудование этих судов;
- изучить вопросы прикладной термодинамики, решаемые на этих судах;
- рассмотреть вопросы безопасности при транспортировке данного вида грузов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина *СЗ.В.ДВ.03.01* относится к вариативной части СЗ «Профессиональный цикл» («Дисциплины по выбору»). Изучается на 5-ом курсе в объеме 3 ЗЕ (108 ч), по выбору с дисциплиной «Эксплуатация технологических комплексов танкеров и химовозов».

Освоение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных по таким дисциплинам, как «Физика», «Химия», «Техническая термодинамика и теплопередача», «Гидромеханика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», производственные-плавательные практики 2-го, 3-го и 4-го курсов.

Изучается параллельно с дисциплинами «Техническое обеспечение безопасности судов», «Управление технической эксплуатацией морских судов», «Транспортная безопасность. Конвенционная подготовка на получение диплома вахтенного механика».

Дисциплина «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» является одной из завершающих и формирует знания, умения и компетенции для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Подготовка специалиста в соответствии с требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломирования моряков и несения вахты 1978 года с поправками.

В результате освоения дисциплины «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» выпускник должен обладать следующими *профессиональными компетенциями (ПК)*:

способностью и готовностью быстро идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение (ПК-4);

способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-5);

способностью и готовностью осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска (ПК-18);

способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий (ПК-23).

Также обучающийся, в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Конвенция ПДНВ, Раздел А-III/1), должен получить следующие профессионально-специализированные компетенции (ПСК)

знанием процедур безопасности и порядка действий при авариях; перехода с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами (ПСК-2);

знанием основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. Другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидко-

стей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы (ПСК-7);

знанием безопасных и аварийных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления (ПСК-8);

умением осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции (ПСК-9);

Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, а также этапы их формирования, приведен в табл. 1.

Таблица 1

## Формируемые компетенции

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
ПК-4 способностью и готовностью быстро идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение;	Знает	– физико-химические свойства (температуру вспышки, взрывоопасность) газов; – опасности при перевозке сжиженных газов;
	Умеет	– определить по характеристикам груза способ хранения;
	Владеет	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов;
ПК-5 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;	Умеет	– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности
	Владеет	– владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;
ПК-18 способностью и готовностью осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска;	Знает	– опасности и риски, связанные с выполнением технического обслуживания и ремонта для исполнителей и других членов экипажа;
	Умеет	– осуществлять первоначальную оценку возникающих опасностей для судна и экипажа при эксплуатации судна; – осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих реше-

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
		ний в рамках приемлемого риска
	Владеет	– навыками оценки ситуации и состояния судна при различных условиях эксплуатации;
ПК-23 способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий	Знает	– основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам; – основы термодинамики сжиженных газов; – процессы фазовых переходов и их характеристики; характеристики двухфазных смесей; основные уравнения, описывающие процессы теплообмена;
	Умеет	– определять агрегатное состояние, точки кипения, точки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа; – определять величину параметров состояния и функций состояния двухфазных смесей; делать расчеты процессов в газах;
	Владеет	– навыками выполнения теплотехнических расчетов и анализа результатов расчёта;
ПСК-2 знанием процедур безопасности и порядка действий при авариях; перехода с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;	Знает	– алгоритм переключения в аварийной ситуации с дистанционного/автоматического управления на местное для всех систем.
	Умеет	– осуществлять правильные действия при переходе с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;
	Владеет	– навыками по безопасным процедурам перехода в аварийной ситуации.
ПСК-7 знанием основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. Другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и	Знает	– установки для сжижения газов, методы сжижения; – виды реконденсационных установок, их режимы работы, техническую эксплуатацию реконденсационных систем газозовов; – оборудование реконденсационных установок: компрессоров, конденсаторов, теплообменников, дроссельных устройств, грузовых насосов;
	Умеет	– грамотно и безопасно проводить техническое обслуживание установок и оборудования – компрессоров, насосов, конденсаторов, теплообменных аппаратов, систем автоматизации и защиты;
	Владеет	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов; – навыками работы при эксплуатации

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
охлаждения; 10. палубные механизмы		установок и оборудования;
ПСК-8 знанием безопасных и аварийных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы охраны труда при обслуживании грузовых систем;</li> <li>– обеспечение безопасности на газовозе, пожаро- и взрывоопасность сжиженных газов, приборы контроля атмосферы танков и судовых помещений, средства пожаротушения, системы противопожарного контроля;</li> <li>– организационные мероприятия и меры безопасности при выполнении судовых работ;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять безопасное вахтенное обслуживание грузовой системы;</li> <li>– пользоваться индивидуальными средствами защиты;</li> <li>– грамотно и эффективно пользоваться системами противопожарной безопасности;</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами индивидуальной защиты при работе на газовозах;</li> <li>– безопасными приемами охраны труда персонала в соответствии с системой международных требований при обеспечении безопасности эксплуатации судов;</li> </ul>
ПСК-9 умением осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности конструкции танкерогазовозов;</li> <li>– конструктивные особенности судового набора газовозов, изоляцию грузовых танков;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей;</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями о конструктивных особенностях газовозов, их классификации с учетом теплофизических характеристик груза, о конструкционных материалах и изоляции;</li> </ul>

#### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

##### 4.1 Очная форма обучения. Отсутствует

## 4.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуль)	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			ЛЗ	ПЗ	ЛР	К	СР	
Трудоемкость дисциплины в часах:							<b>108</b>	
Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:							<b>3</b>	
1.	<b>Раздел 1</b> Физико-химические свойства и опасности сжиженных газов	5	1	1	-	12	-	Устный опрос
2.	<b>Раздел 2</b> Термодинамические характеристики сжиженных газов		2	1	-		30	Устный опрос
3.	<b>Раздел 3</b> Установки для сжиженных газов		1	1	-		36	Устный опрос, групповая дискуссия
4.	<b>Раздел 4</b> Особенности конструкции танкеров-газовозов		2	1	-		-	Устный опрос
5.	<b>Раздел 5</b> Охрана труда при обслуживании грузовых систем.		-	-	-		16	Устный опрос
Всего:		-	<b>6</b>	<b>4</b>	-	<b>12</b>	<b>82</b>	<b>108</b>
Форма промежуточной аттестации							<b>К (12 ч), зачет (4 ч)</b>	

Условные обозначения: ЛЗ – лекционные занятия; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторная работа; К (Р) – контрольная работа (реферат); СР – самостоятельная работа

## 5. Структура и содержание дисциплины по разделам/модулям

## 5.1. Темы лекций

Раздел	№ темы	Тема лекции	Количество часов
<b>Раздел 1</b>	-	Физико-химические свойства сжиженных газов	1
<b>Раздел 2</b>	-	Термодинамические характеристики сжиженных газов	2
<b>Раздел 3</b>	-	Установки для сжижения газов.	1
<b>Раздел 4</b>	-	Конструкция систем и оборудования танкера-газовоза	2
	-	Конструктивные особенности газозовов	
<b>Итого</b>			<b>6</b>

## 5.2. Темы практических занятий

Раздел	№ темы	Наименование темы	Количество часов
<b>Раздел 1</b>	-	Физико-химические свойства сжиженных газов	1
<b>Раздел 2</b>	-	Термодинамические характеристики сжиженных газов.	1
<b>Раздел 3</b>	-	Установки для сжиженных газов*	1
<b>Раздел 4</b>	-	Конструкция систем и оборудования танкера-газовоза	1
<b>Итого</b>			<b>4</b>

\*Проводится в интерактивной форме в виде групповой дискуссии

### 5.3. Самостоятельная работа

Цель самостоятельной работы по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» – углубление теоретических знаний путем изучения дополнительной литературы, конспектирования материала и выполнения контрольной работы.

Раздел	№ темы	Тема для самостоятельной работы	Количество часов
<b>Раздел 2</b>	1.	Основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам. Понятие об абсолютной температуре, абсолютном давлении, энтальпии, единицы измерения и перевод единиц различных систем исчисления. Определение агрегатного состояния, точки кипения, точки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа.	16
	2.	Термодинамические процессы: изоэнтропный, адиабатический, изотермический, реальный. Понятие о температуре вспышки, температуре самовоспламенения, токсичности и другие. Понятие и свойства смесей. Особенности определения параметров смесей различных газов.	14
<b>Итого</b>			<b>30</b>
<b>Раздел 3</b>	1.	Грузовые трубопроводы и грузовые насосы. Теплообменники в грузовой системе. Грузовые компрессоры, их конструкционные особенности и рабочие параметры в условиях перевозки меняющихся в рейсах грузов. Агрегаты специальных установок газозовозов.	18
	2.	Реконденсационные установки на полунпорных газозовозах. Реконденсационные установки безнапорных газозовозов с призматическими танками.	12
	3.	Использование пара груза в СЭУ как альтернатива реконденсационной установке.	6
<b>Итого</b>			<b>36</b>
<b>Раздел 5</b>	1.	Общие принципы обеспечения безопасности. Конструктивное обеспечение пожарной безопасности. Индивидуальные средства защиты.	8



Раздел	№ темы	Тема для самостоятельной работы	Количество часов
	2.	Организационные мероприятия по обеспечению пожаробезопасности.	4
	3.	Меры безопасности при выполнении судовых работ.	4
<b>Итого</b>			<b>16</b>
-	-	Выполнение контрольной работы	12
<b>Итого</b>			<b>12</b>
<b>Итого</b>			<b>94</b>

#### 5.4. Содержание дисциплины

**Раздел 1. Физико-химические свойства и опасности сжиженных газов.** Краткая характеристика сжиженных газов. Физические свойства грузов. Термодинамические характеристики сжиженных газов. Химические свойства грузов.

**Раздел 2. Термодинамические характеристики сжиженных газов.** Основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам. Понятие об абсолютной температуре, абсолютном давлении, энтальпии, единицы измерения и перевод единиц различных систем исчисления. Определение агрегатного состояния, точки кипения, точки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа.

Термодинамические процессы: изоэнтропный, адиабатический, изотермический, реальный. Понятие о температуре вспышки, температуре самовоспламенения, токсичности и другие. Понятие и свойства смесей. Особенности определения параметров смесей различных газов.

**Раздел 3. Установки для сжиженных газов.** Грузовые трубопроводы и грузовые насосы. Теплообменники в грузовой системе. Грузовые компрессоры, их конструкционные особенности и рабочие параметры в условиях перевозки меняющихся в рейсах грузов. Агрегаты специальных установок газозовов. Реконденсационные установки на полунапорных газозовозах. Реконденсационные установки безнапорных газозовов с призматическими танками. Использование пара груза в СЭУ как альтернатива реконденсационной установке. Детандер. Сжижение газа методами Линде и Клода.

**Раздел 4. Особенности конструкции танкеров-газовозов.** Конструкция систем и оборудования танкера-газовоза. Системы управления безопасностью на танкерах-газовозах. Принятие мер предосторожности по предотвращению

опасностей на танкерах-газовоза.

**Раздел 5. Охрана труда при обслуживании грузовых систем.** Общие принципы обеспечения безопасности. Конструктивное обеспечение пожарной безопасности. Индивидуальные средства защиты. Организационные мероприятия по обеспечению пожаробезопасности. Меры безопасности при выполнении судовых работ.

### 5.5. Контрольная работа

Контрольная работа по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» является комплексной самостоятельной работой обучающегося, в рамках которой он должен показать знание материала и умение использовать научные методы.

Обучающийся до начала установочной сессии выбирает из приведенного в прил. 1 списка задание и, выполнив его, отправляет его на проверку в ДВИК.

### 5.6. Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Современная ориентация образования на формирование компетенций как готовности и способности человека к деятельности и общению предполагает создание дидактических и психологических условий, в которых обучающийся может проявить не только интеллектуальную и познавательную активность, но и личностную социальную позицию, свою индивидуальность, выразить себя как субъект обучения.

С целью достижения максимального эффекта в процессе обучения участников следует придерживаться следующих принципов работы в группе: принцип добровольности; принцип «здесь и теперь»; принцип персонификации высказываний; принцип активности; принцип равного общения; принцип конфиденциальности; принцип искренности и открытости.

В процессе работы с учебной группой осуществляется психологическое воздействие как педагога на участников, так и участников друг на друга. Психологическое воздействие – это влияние на личность или группу людей с целью изменения их психологического состояния, а также изменения поведения, личностно-смысловых образований другим человеком или группой людей.

Понимание механизмов психологического воздействия на личность позволяет эффективно организовывать коррекционную, развивающую работу в группе.

*Дискуссионные методы активного обучения по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов»*

### Раздел 3. Установки для сжиженных газов

Дискуссионные методы – это вид методов активного социально-психологического обучения, основанных на организационной коммуникации в процессе решения учебно-профессиональных задач. Это методы, дающие возможность путем использования в процессе публичного спора системы логически обоснованных доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников «дискуссии».

*Групповая дискуссия* (от лат. «discussion» – рассмотрение, исследование) – метод организации совместной деятельности, позволяющий воздействовать на мнения и установки участников в процессе непосредственного общения и обмена информацией.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## 7. Контроль достижения целей обучения

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<b>Раздел 1.</b> Физико-химические свойства и опасности сжиженных газов.	ПК-4 ПК-5	<b>Знать:</b>	– физико-химические свойства (температуру вспышки, взрывоопасность) газов; – опасности при перевозке сжиженных газов;	Устный опрос	Вопросы на зачет 1-4;
			<b>Уметь:</b>	– определить по характеристикам груза способ хранения;		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
				– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности		
			<b>Владеть:</b>	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов; – владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;		
2.	<b>Раздел 2.</b> Термодинамические характеристики сжиженных газов.	ПК-4 ПК-5 ПК-23	<b>Знать:</b>	– основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам; – основы термодинамики сжиженных газов; – процессы фазовых переходов и их характеристики; характеристики двухфазных смесей; основные уравнения, описывающие процессы теплообмена;	Устный опрос	Вопросы на зачет 5-11;
			<b>Уметь:</b>	– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности; – определять агрегатное состояние, точки кипения, точки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа; – определять величину параметров состояния и функций состояния двухфазных смесей; делать расчеты процессов в газах;		
			<b>Владеть:</b>	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов; – навыками выполнения теплотехнических расчетов и анализа результатов расчета;		
3.	<b>Раздел 3.</b> Установки для сжиженных газов.	ПК-4 ПК-5 ПСК-7	<b>Знать:</b>	– установки для сжижения газов, методы сжижения; – виды реконденсационных установок, их режимы рабо-	Устный опрос, групповая дискуссия	Вопросы на зачет 12-19;

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
				<p>ты, техническую эксплуатацию реконденсационных систем газозовов;</p> <p>– оборудование реконденсационных установок: компрессоров, конденсаторов, теплообменников, дроссельных устройств, грузовых насосов;</p>		
			<b>Уметь:</b>	<p>– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности;</p> <p>– грамотно и безопасно проводить техническое обслуживание установок и оборудования – компрессоров, насосов, конденсаторов, теплообменных аппаратов, систем автоматизации и защиты;</p>		
			<b>Владеть:</b>	<p>– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов;</p> <p>– навыками работы при эксплуатации установок и оборудования;</p>		
4.	<b>Раздел 4.</b> Особенности конструкции танкеров- газовозов.	ПК-4 ПК-5 ПСК-9	<b>Знать:</b>	<p>– особенности конструкции танкеров-газовозов;</p> <p>– конструктивные особенности судового набора газозовов, изоляцию грузовых танков;</p>	Устный опрос	Вопросы на зачет 20-22;
			<b>Уметь:</b>	<p>– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности;</p> <p>– осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей;</p>		
			<b>Владеть:</b>	<p>– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов;</p> <p>– знаниями о конструктивных особенностях газозовов, их классификации с учетом теплофизических характеристик</p>		

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
				груза, о конструкционных матери- алах и изоляции;		
5.	<b>Раздел 5.</b> Охрана труда при обслужи- вании грузо- вых систем.	ПК-4 ПК-5 ПК-18 ПСК-2 ПСК-8	<b>Знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опасности и риски, связанные с выполнением технического обслуживания и ремонта для исполнителей и других членов экипажа;</li> <li>– основы охраны труда при обслуживании грузовых систем;</li> <li>– обеспечение безопасности на газовозе, пожаро- и взрывоопасность сжиженных газов, приборы контроля атмосферы танков и судовых помещений, средства пожаротушения, системы противопожарного контроля;</li> <li>– организационные мероприятия и меры безопасности при выполнении судовых работ;</li> <li>– алгоритм переключения в аварийной ситуации с дистанционно- го/автоматического управления на местное для всех систем.</li> </ul>	Устный опрос	Вопросы на зачет 23-26; Итоговая контрольная работа
			<b>Уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности;</li> <li>– осуществлять первоначальную оценку возникающих опасностей для судна и экипажа при эксплуатации судна;</li> <li>– осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска</li> <li>– осуществлять безопасное вахтенное обслуживание грузовой системы;</li> <li>– пользоваться индивидуальными средствами защиты;</li> <li>– грамотно и эффективно пользоваться системами про-</li> </ul>		

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
				тивопожарной безопасности; – осуществлять правильные действия при переходе с ди- станционно- го/автоматического на мест- ное управление всеми систе- мами;		
			<b>Вла- деть:</b>	– терминологией и понятиями по термодинамическим осно- вам перевозки сжиженных га- зов; – навыками оценки ситуации и состояния судна при раз- личных условиях эксплуата- ции; – приемами индивидуальной защиты при работе на газова- зах; – безопасными приемами охраны труда персонала в со- ответствии с системой меж- дународных требований при обеспечении безопасности эксплуатации судов; навыка- ми по безопасным процеду- рам перехода в аварийной си- туации.		

Вопросы для проведения групповой дискуссии, устного опроса, методические материалы, определяющие процедуры оценивания, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, полученных в результате овладения компетенциями в процессе освоения образовательной программы, представлены в *фонде оценочных средств* (приложение 2).

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной литературы:

1. Овчинников, Ю. В. Основы технической термодинамики [Электронный ресурс]: учебник / Ю. В. Овчинников. – Новосибирск: Новосибирский гос-

ударственный технический университет, 2010. – 293 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47708.html>

2. Правила классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом. Правила классификации и постройки судов для перевозки сжатого природного газа [Электронный вариант]. – Спб.: Морской регистр судоходства, 2016. – 161 с. Режим доступа: <http://www.rs-class.org/upload/iblock/6fd/6fd802e7c6a9a5890af678f4e0595329.pdf>

3. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ [Электронный вариант]. – Спб.: Морской регистр судоходства, 2018. – 461 с. Режим доступа: <http://www.rs-class.org/upload/iblock/c78/c783e50850df2745b4356d0b71950ffb.pdf>

4. Правила по нефтегазовому оборудованию морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. [Электронный вариант]. – Спб.: Морской регистр судоходства, 2017. – 165 с. Режим доступа: <http://www.rs-class.org/upload/iblock/91a/91aad49f1b5e9b45c3d0568973a21b8.pdf>

## **8.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Буртасов А.И. Методические материалы для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» [Электронный вариант]. – Владивосток: ДВИК, 2018. – 43 с.

2. Епифанов, В. С. Применение сжиженного природного газа на водном транспорте и проблемы безопасной работы СЭУ [Электронный ресурс] / В. С. Епифанов ; под ред. В. И. Толшин. – М.: МГАВТ, 2009. – 73 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49235.html>

3. Приступа А.М., Мокеров Л.Ф. Начальная подготовка для работы на танкерах. [Электронный ресурс]. – М.: Альтаир: МГАВТ, 2014. – 275 с. . – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482410>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **9.1. Профессиональные базы данных**

Не предусмотрено

### **9.2. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет, справочные системы**

1. ГОСТы, нормативные документы отрасли, Правила и руководства Российского морского регистра судоходства и других классификационных обществ, сайты ИМО, Меморандумов о взаимопонимании [Электронный ресурс].



Режим доступа: [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru), [www.rostransnadzor.ru](http://www.rostransnadzor.ru), [www.imo.org](http://www.imo.org), [www.parismou.org](http://www.parismou.org), [www.bsmou.org](http://www.bsmou.org), [www.cg.org](http://www.cg.org), [www.rs-class.org](http://www.rs-class.org)

2. Единая государственная система информации Минтранса РФ. Режим доступа: <http://www.morinfocenter.ru>

3. Информационно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.korabel.ru>

4. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

6. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

### 9.3. Лицензионное программное обеспечение

Операционная система MS Windows, пакет прикладных программ MS Office.

## 10. Материально-техническая база

Для обеспечения занятий необходимо следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

№	Оборудование
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций с доступом в сеть Интернет и к электронно-библиотечным системам. Оснащена учебной мебелью (парты), посадочные места для бакалавров (скамьи и/или стулья), маркерная доска.



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ КОММУНИКАЦИЙ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов»**

**Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток  
2019**

## **Характеристика заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению**

### *1. Рекомендации по организации самостоятельной работы*

Ввиду того, что значительная часть материала будет изучаться в режиме самоподготовки, т. е. без предварительного прослушивания лекций, целесообразно сформулировать ряд рекомендаций, которые необходимо учесть при самостоятельном изучении дисциплины для лучшего усвоения материала.

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого обучающегося. Качество усвоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности самостоятельно и творчески учиться.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе обучающихся, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Самостоятельная работа обучающегося – это вся его работа по овладению содержанием учебной дисциплины и соответствующими практическими навыками и умениями, активная интеллектуальная деятельность.

Содержанием самостоятельной работы обучающихся являются следующие ее виды: изучение понятийного аппарата дисциплины; изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану; подготовка к лекциям, практическим занятиям, к проведению групповой дискуссии и итоговой контрольной работы.

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена осмыслению категорий основ перевозки сжиженных газов, усвоению понятийного аппарата курса, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в соответствующих темах дисциплины.

Особое место отводится самостоятельной проработке обучающимися отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает

у обучающихся инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ курса, раскрытия сущности основных категорий дисциплины, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Записи как бы контролируют восприятие прочитанного. Кроме того, такая практика учит обучающихся отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных по качеству и содержанию сведений.

Обучающийся должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу.

Важным аспектом самостоятельной подготовки обучающихся является работа с библиотечным фондом и ЭБС.

Это работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня обучающихся.

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

## *2. Рекомендации по подготовке к лекциям*

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендует-

ся применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

### *3. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Для подготовки практическим занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы.

Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

### *4. Рекомендации по подготовке к групповой дискуссии*

Обучаемые должны за несколько дней до проведения дискуссии знать тему спора, предложенные для обсуждения вопросы, чтобы изучить проблему, прочитать необходимую литературу, проконсультироваться со специалистами, проанализировать различные точки зрения, сопоставить их, определить собственную позицию.

### *5. Темы для контрольной работы по вариантам*

Контрольная работа по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» является комплексной самостоятельной работой обучающегося, в рамках которой он должен показать знание материала и умение использовать научные методы.

Обучающийся до начала установочной сессии выбирает из приведенного списка задание, номер которого совпадает с последней цифрой номера зачетной книжки и, выполнив задание, отправляет его на проверку в ДВИК.

*Темы контрольной работы*

1. Основы химии газов.
2. Основные химические свойства углеводородов.
3. Транспортные характеристики газов.
4. Основные физические свойства газов.
5. Основные опасности на танкерах и газовозах.
6. Приборы контроля атмосферы танков.
7. Типы газовозов.
8. Конструктивные особенности газовозов.
9. Основы термодинамики сжиженных газов.
10. Установки повторного сжижения газов.
11. Насосы грузовых систем газовозов.
12. Меры безопасности на газовозах.
13. Грузовые операции.
14. Замеры и подсчет груза.
15. Грузовая документация.
16. Подготовка грузовых танков.
17. Аварийные мероприятия на газовозах.

*6. Краткие методические указания по написанию  
контрольной работы*

Итоговая контрольная работа выполняется в форме реферата. Основная цель контрольной работы по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» – проверка усвоения обучающимися курса.

Акцент на аналитико-исследовательской подготовке при написании контрольной работы достигается за счет глубокого изучения проблематики исследований в различных областях.

Написание контрольной работы представляет собой теоретическую работу обучающегося, в которой он излагает точку зрения по рассматриваемой проблеме. Желательно, чтобы контрольная работа включала результаты собственных исследований. При этом наличие авторских выводов по рассматриваемой проблеме является обязательным.

Задача выполнения контрольной работы состоит в систематизации теоретических знаний по наиболее важным разделам и темам курса.

Подготовка контрольной работы направлена на развитие у специалистов навыков творческого усвоения и научно-обоснованного использования теоретических положений научной и методической литературы, статистических материалов, различных специализированных изданий.

Выполнение контрольной работы предполагает также выработку у обучающихся умения производить подбор литературных источников по закрепленной теме, осуществлять их анализ и отражать при оформлении своей работы.

#### *Предъявляемые требования*

Контрольная работа должна содержать теоретический и практический материал по отдельным направлениям дисциплины. Основное пожелание при выполнении контрольной работы – умение увязать теоретические вопросы с практической деятельностью.

#### *Написание контрольной работы*

Контрольная работа должна включать: введение, основную часть и заключение.

Во введении даются краткая характеристика и современное состояние рассматриваемого вопроса. Указываются цель и задачи работы, объект исследования, выполненные разработки и элементы новизны, привнесенные в процессе написания работы. Обосновывается актуальность выбранной темы.

Основная часть работы должна содержать вопросы, предусмотренные в плане контрольной работы. Вначале описываются теоретические положения, раскрывающие сущность рассматриваемой проблемы, анализируются собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел работы следует иллюстрировать таблицами, схемами (диаграммами), фотографиями, проспектами и другими материалами. При использовании материалов из других источников следует делать сноски с указанием автора, названия и год издания книги или других материалов.

Заключение должно состоять из выводов и предложений, которые получены в результате работы. Их следует формулировать четко и по пунктам.

Литература содержит список учебной, научной литературы, научных статей, законодательных и нормативных актов, статистических сборников и прочих использованных источников. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Контрольная работа должна содержать титульный лист, план работы, список используемой литературы и приложения. Объем работы должен составлять 15 – 20 страниц компьютерного текста.

При написании контрольной работы следует придерживаться определенных требований к ее оформлению. Незнание и несоблюдение этих требований может повлечь за собой снижение оценки за работу.

К стандартным требованиям, к оформлению текста относится обязательное использование шрифта «Times New Roman». Размер шрифта должен составлять 14 пт, а межстрочный интервал 1,3–1,5.

Должны соблюдаться определенные границы полей: сверху и снизу – 2, слева – 2,5, справа – 1,5. Все страницы должны быть пронумерованы. На титульной странице и приложениях к контрольной работе номер не ставится.

Каждый раздел контрольной работы должен иметь свое название.

Ключевые требования к оформлению заголовков:

- наименование заголовка располагается по центру строки и печатается прописными буквами;
- подзаголовки печатаются строчными буквами;
- заголовки и подзаголовки оформляются полужирным начертанием;
- не допускаются переносы;
- все разделы и подразделы нумеруются.

Все перечисленные элементы должны быть пронумерованы. При этом может быть использована сквозная нумерация или же отдельная для каждого раздела. Если в тексте находится только один графический элемент или таблица, то они не нумеруются.

Каждый элемент располагается после ссылки на него в тексте. Название таблицы пишется перед таблицей, а название рисунков, графиков и схем располагается под графическим элементом.

Сроки выполнения контрольной работы устанавливаются согласно учебного графика. Контрольная работа после проверки преподавателем и внесения необходимых исправлений и добавлений подлежит защите.





ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ КОММУНИКАЦИЙ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов»

**Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
ПК-4 способностью и готовностью быстро идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение;	Знает	– физико-химические свойства (температуру вспышки, взрывоопасность) газов; – опасности при перевозке сжиженных газов;
	Умеет	– определить по характеристикам груза способ хранения;
	Владеет	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов;
ПК-5 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;	Умеет	– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности
	Владеет	– владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;
ПК-18 способностью и готовностью осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска;	Знает	– опасности и риски, связанные с выполнением технического обслуживания и ремонта для исполнителей и других членов экипажа;
	Умеет	– осуществлять первоначальную оценку возникающих опасностей для судна и экипажа при эксплуатации судна; – осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска
	Владеет	– навыками оценки ситуации и состояния судна при различных условиях эксплуатации;
ПК-23 способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий	Знает	– основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам; – основы термодинамики сжиженных газов; – процессы фазовых переходов и их характеристики; характеристики двухфазных смесей; основные уравнения, описывающие процессы теплообмена;
	Умеет	– определять агрегатное состояние, точки кипения, точки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа; – определять величину параметров состояния и функций состояния двухфазных смесей; делать расчеты процессов в газах;
	Владеет	– навыками выполнения теплотехнических расчетов и анализа результатов расчета;

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
ПСК-2 знанием процедур безопасности и порядка действий при авариях; перехода с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;	Знает	– алгоритм переключения в аварийной ситуации с дистанционного/автоматического управления на местное для всех систем.
	Умеет	– осуществлять правильные действия при переходе с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;
	Владеет	– навыками по безопасным процедурам перехода в аварийной ситуации.
ПСК-7 знанием основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. Другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы	Знает	– установки для сжижения газов, методы сжижения; – виды реконденсационных установок, их режимы работы, техническую эксплуатацию реконденсационных систем газозовов; – оборудование реконденсационных установок: компрессоров, конденсаторов, теплообменников, дроссельных устройств, грузовых насосов;
	Умеет	– грамотно и безопасно проводить техническое обслуживание установок и оборудования – компрессоров, насосов, конденсаторов, теплообменных аппаратов, систем автоматизации и защиты;
	Владеет	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов; – навыками работы при эксплуатации установок и оборудования;
ПСК-8 знанием безопасных и аварийных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;	Знает	– основы охраны труда при обслуживании грузовых систем; – обеспечение безопасности на газовозе, пожаро- и взрывоопасность сжиженных газов, приборы контроля атмосферы танков и судовых помещений, средства пожаротушения, системы противопожарного контроля; – организационные мероприятия и меры безопасности при выполнении судовых работ;
	Умеет	– осуществлять безопасное вахтенное обслуживание грузовой системы; – пользоваться индивидуальными средствами защиты; – грамотно и эффективно пользоваться системами противопожарной безопасности;
	Владеет	– приемами индивидуальной защиты при работе на газовозах;

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
		– безопасными приемами охраны труда персонала в соответствии с системой международных требований при обеспечении безопасности эксплуатации судов;
ПСК-9 умением осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	Знает	– особенности конструкции танкерогазовозов; – конструктивные особенности судового набора газозовов, изоляцию грузовых танков;
	Умеет	– осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей;
	Владеет	– знаниями о конструктивных особенностях газозовов, их классификации с учетом теплофизических характеристик груза, о конструкционных материалах и изоляции;

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
6.	<b>Раздел 1.</b> Физико-химические свойства и опасности сжиженных газов.	ПК-4 ПК-5	<b>Знать:</b>	– физико-химические свойства (температуру вспышки, взрывоопасность) газов; – опасности при перевозке сжиженных газов;	Устный опрос	Вопросы на зачет 1-4;
<b>Уметь:</b>	– определить по характеристикам груза способ хранения; – организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности					
<b>Владеть:</b>	– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов; – владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;					
7.	<b>Раздел 2.</b> Термодинамика	ПК-4 ПК-5	<b>Знать:</b>	– основные термодинамические понятия применительно	Устный опрос	Вопросы на зачет 5-11;

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
	ческие харак- теристики сжиженных газов.	ПК-23		к сжиженным газам; – основы термодинамики сжиженных газов; – процессы фазовых перехо- дов и их характеристики; ха- рактеристики двухфазных смесей; основные уравнения, описывающие процессы теп- лообмена;		
			<b>Уметь:</b> – организовать свой труд, са- мостоятельно оценить резуль- таты своей деятельности; – определять агрегатное со- стояние, точки кипения, точ- ки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа; – определять величину пара- метров состояния и функций состояния двухфазных сме- сей; делать расчеты процес- сов в газах;			
			<b>Вла- деть:</b> – терминологией и понятиями по термодинамическим осно- вам перевозки сжиженных га- зов; – навыками выполнения теп- лотехнических расчетов и анализа результатов расчёта;			
8.	Раздел 3. Установки для сжиженных газов.	ПК-4 ПК-5 ПСК-7	<b>Знать:</b>	– установки для сжижения газов, методы сжижения; – виды реконденсационных установок, их режимы рабо- ты, техническую эксплуата- цию реконденсационных си- стем газозовов; – оборудование реконденса- ционных установок: компрес- соров, конденсаторов, тепло- обменников, дроссельных устройств, грузовых насосов;	Устный опрос, групповая дискуссия	Вопросы на зачет 12-19;
			<b>Уметь:</b> – организовать свой труд, са- мостоятельно оценить резуль- таты своей деятельности; – грамотно и безопасно про- водить техническое обслужи-			

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
				вание установок и оборудова- ния – компрессоров, насосов, конденсаторов, теплообмен- ных аппаратов, систем авто- матизации и защиты;		
			<b>Вла- деть:</b>	– терминологией и понятиями по термодинамическим осно- вам перевозки сжиженных га- зов; – навыками работы при экс- плуатации установок и обо- рудования;		
9.	Раздел 4. Особенности конструкции танкеров- газовозов.	ПК-4 ПК-5 ПСК-9	<b>Знать:</b>	– особенности конструкции танкеров-газовозов; – конструктивные особен- ности судового набора газова- зов, изоляцию грузовых тан- ков;	Устный опрос	Вопросы на зачет 20-22;
			<b>Уметь:</b>	– организовать свой труд, са- мостоятельно оценить резуль- таты своей деятельности; – осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей;		
			<b>Вла- деть:</b>	– терминологией и понятиями по термодинамическим осно- вам перевозки сжиженных га- зов; – знаниями о конструктивных особенностях газозовов, их классификации с учетом теп- лофизических характеристик груза, о конструкционных ма- териалах и изоляции;		
10.	Раздел 5. Охрана труда при обслужи- вании грузо- вых систем.	ПК-4 ПК-5 ПК-18 ПСК-2 ПСК-8	<b>Знать:</b>	– опасности и риски, связан- ные с выполнением техниче- ского обслуживания и ремон- та для исполнителей и других членов экипажа; – основы охраны труда при обслуживании грузовых си- стем; – обеспечение безопасности на газозове, пожаро- и взры- воопасность сжиженных га-	Устный опрос	Вопросы на зачет 23-26; Итоговая контрольная работа

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
				<p>зов, приборы контроля атмосферы танков и судовых помещений, средства пожаротушения, системы противопожарного контроля;</p> <p>– организационные мероприятия и меры безопасности при выполнении судовых работ;</p> <p>– алгоритм переключения в аварийной ситуации с дистанционно-го/автоматического управления на местное для всех систем.</p>		
			<b>Уметь:</b>	<p>– организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности;</p> <p>– осуществлять первоначальную оценку возникающих опасностей для судна и экипажа при эксплуатации судна;</p> <p>– осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска</p> <p>– осуществлять безопасное вахтенное обслуживание грузовой системы;</p> <p>– пользоваться индивидуальными средствами защиты;</p> <p>– грамотно и эффективно пользоваться системами противопожарной безопасности;</p> <p>– осуществлять правильные действия при переходе с дистанционно-го/автоматического на местное управление всеми системами;</p>		
			<b>Владеть:</b>	<p>– терминологией и понятиями по термодинамическим основам перевозки сжиженных газов;</p> <p>– навыками оценки ситуации и состояния судна при раз-</p>		

№ п/ п	Наименование раздела (моду- ля) дисципли- ны	Код компетен- ции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточ- ная аттестация
				личных условиях эксплуата- ции; – приемами индивидуальной защиты при работе на газовой- зах; – безопасными приемами охраны труда персонала в со- ответствии с системой меж- дународных требований при обеспечении безопасности эксплуатации судов; навыка- ми по безопасным процеду- рам перехода в аварийной си- туации.		

### Характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оце- ночного средства в фонде
1	Групповая дискуссия	Способ активизации группы для решения теоретических и практических задач в це- лях обучения, развития, установления вза- имоотношений в группе.	Перечень вопросов дискуссии
2	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обу- чающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по опреде- лённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
3	Контрольная работа	Вид самостоятельной письменной работы обучающегося по определенной теме в рамках содержания дисциплины	Темы контрольных ра- бот

### Оценочные средства для промежуточной аттестация студентов

Промежуточная аттестация по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» проводится устно в виде зачета. Перечень вопросов представлен в таблице.



№ п/п	Перечень вопросов для контроля
1.	Краткая характеристика сжиженных газов.
2.	Физические свойства грузов.
3.	Термодинамические характеристики сжиженных газов.
4.	Химические свойства грузов.
5.	Основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам.
6.	Понятие об абсолютной температуре, абсолютном давлении, энтальпии, единицы измерения и перевод единиц различных систем исчисления.
7.	Определение агрегатного состояния, точки кипения, точки росы, плотность жидкой фазы, плотность газа.
8.	Термодинамические процессы: изоэнтропный, адиабатический, изотермический, реальный.
9.	Понятие о температуре вспышки, температуре самовоспламенения, токсичности и другие.
10.	Понятие и свойства смесей.
11.	Особенности определения параметров смесей различных газов.
12.	Грузовые трубопроводы и грузовые насосы.
13.	Теплообменники в грузовой системе.
14.	Грузовые компрессоры, их конструкционные особенности и рабочие параметры в условиях перевозки меняющихся в рейсах грузов.
15.	Агрегаты специальных установок газозовозов.
16.	Реконденсационные установки на полунанпорных газозовозах.
17.	Реконденсационные установки безнапорных газозовозов с призматическими танками.
18.	Использование пара груза в СЭУ как альтернатива реконденсационной установке. Детандер.
19.	Сжижение газа методами Линде и Клода.
20.	Конструкция систем и оборудования танкера-газовоза.
21.	Системы управления безопасностью на танкерах-газовозах.
22.	Принятие мер предосторожности по предотвращению опасностей на танкерах-газовозах.
23.	Общие принципы обеспечения безопасности.
24.	Конструктивное обеспечение пожарной безопасности. Индивидуальные средства защиты.
25.	Организационные мероприятия по обеспечению пожаробезопасности.
26.	Меры безопасности при выполнении судовых работ.

***Критерии оценки промежуточного контроля в виде зачета:***

➤ «зачтено» ставится за полное в устной или письменной форме изложение полученных знаний; в ответе допускаются несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые обучающимся или после указания на них преподавателем.

лем; при изложении учебного материала обучающийся выделяет основные определения изученного предмета, выявляет причинно-следственные связи, формулирует выводы по пройденным темам;

➤ «*незачтено*» ставится в том случае, если при устном или письменном ответе обучающийся допускает грубые ошибки, демонстрирующие полное незнание и непонимание пройденного материала

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **1. Групповая дискуссия**

Перечень вопросов дискуссии на тему «Установки для сжиженных газов»

1. Методы сжижения газов.
2. Сравнительная характеристика методов.
3. Сжижение газов методами Линде и Клода.
4. Описать работу детандера.
5. Принцип работы турбодетандера.
6. Какими параметрами руководствуются при определении скорости погрузки газов в танки судна.

#### ***Критерии оценки оценочного средства – групповая дискуссия***

➤ оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся в случае, когда:

- высказывание соответствует заданной теме, характеризуется высокой информативностью и оригинальностью, аргументы подкреплены убедительными примерами.

- правильное использование разнообразных грамматических конструкций: сложноподчиненных предложений, оборотов с причастием, инфинитивом, герундием, условного наклонения, однородных членов предложения; уместное использование экспрессивного синтаксиса; единичные оговорки исправляются самим говорящим.

- объем высказывания заметно не отличается от объема высказывания других участников дискуссии; реплики логически взаимодействуют с репликами собеседников; реакция на высказывание собеседника следует достаточно быстро; присутствует визуальный контакт с собеседниками.

➤ оценка «*хорошо*»:

– допускается незначительное отклонение от темы дискуссии; высказывание носит отчасти тривиальный, поверхностный характер; не все аргументы подкреплены примерами.

– отдельные грамматические ошибки носят случайный характер и не препятствуют решению общей задачи; грамматические конструкции в большинстве случаев однообразны и просты; синтаксические экспрессивные средства практически не используются.

– объем высказывания заметно превышает объем высказывания других участников дискуссии или, наоборот, является меньшим; реплики не вполне логично согласуются с высказываем предыдущего собеседника; реакция на высказывание собеседника следует после короткой заминки; попытки установить визуальный контакт с собеседниками носят эпизодический характер.

➤ оценка «удовлетворительно»:

– высказывание характеризуется низкой информативностью, стереотипностью, не отражает полного понимания темы дискуссии; аргументы сформулированы абстрактно; примеры отсутствуют.

– грамматические ошибки носят систематический; превалируют простые неосложненные предложения; синтаксические экспрессивные средства не используются.

– общее время говорения – более 4 минут или менее 1 минуты; не прослеживается логическая связь с репликой предыдущего собеседника; реакция на высказывание собеседника следует после длительной паузы или, напротив, допускается неуместное перебивание речи других участников дискуссии; визуальный контакт с собеседниками отсутствует.

➤ оценка «неудовлетворительно»:

– высказывание не соответствует заданной теме, отсутствуют аргументы в пользу какой-либо точки зрения.

– большое количество грубых грамматических ошибок не позволяет решить поставленную задачу.

– объем высказывания не превышает 3 предложений; отсутствует взаимодействие с другими участниками дискуссии.

## 2. Вопросы для устного опроса

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Вопросы для собеседования
1.	<b>Раздел 1</b>	Что считается сжиженным газом по классификации ИМО?

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Вопросы для собеседования
	Физико-химические свойства и опасности сжиженных газов	<p>Какой перечень грузов морских газов по списку Газового Кодекса ИМО (глава XIX)?</p> <p>Какие грузы газозовов можно считать основными?</p> <p>Охарактеризовать природные сжиженные газы.</p> <p>Физические и химические свойства газов.</p> <p>Идеальный газ и его параметры.</p> <p>Какими законами характеризуются состояния сжиженных газов.</p> <p>Зависимость давления насыщения от температуры химических газов.</p> <p>Критическая температура и критическое давление.</p> <p>Перечислите первые четыре в ряду алканов и их дериваты?</p> <p>Какая температура сжиженного природного газа (метана) в призматическом танке с давлением в куполе около одного бара?</p> <p>Какой примерно объем займет 1 м сжиженного метана в газовой фазе при температуре 20°C?</p> <p>Как определить парциальные давления пропана и бутана в куполе танка с их смесью в жидкой фазе с температурой - 10°C и равными массами?</p> <p>Что представляет собой инертный газ? Как он производится на судне?</p>
2.	<p align="center"><b>Раздел 2</b></p> <p>Термодинамические характеристики сжиженных газов</p>	<p>Основные термодинамические понятия применительно к сжиженным газам.</p> <p>Основные законы термодинамики и их применение на практике.</p> <p>Как зависит давление газовой смеси в танке от температуры?</p> <p>Как определить давление смеси газов?</p> <p>Дать определение парциального давления.</p> <p>Охарактеризовать закон Дальтона.</p> <p>Зависимость давления смеси газов от объёма и температуры смеси газов/</p> <p>Какой порядок коэффициента теплопроводности, применяемого для танков газозовов изоляционного материала?</p> <p>Какая величина коэффициента теплопроводности воды, воздуха, стали?</p> <p>Как образуется коэффициент теплопередачи в расчетах теплообмена между двумя средами упругой жидкости, разделенными составной стенкой, как в случае теплообмена груза в танке с окружающей его атмосферой?</p> <p>Как влияет процесс парообразования на интенсивность конвективного теплообмена?</p> <p>Как влияет на нее процесс конденсации?</p> <p>В каких координатах более всего удобно представлять графически процессы фазовых переходов? Покажите примерный вид пограничных кривых пропана или воды.</p> <p>Соотнесите примерные величины скрытой теплоты парообразования при давлении 1 бар для метана, пропана и ацетилена с ее значением для воды.</p> <p>Каким будет это соотношение для пропана, бутана при значениях температуры для них в жидкой фазе под давлением 6 бар?</p>
3.	<b>Раздел 3</b>	Какие схемы реконденсации пара пропана, бутана вам извест-

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Вопросы для собеседования
	Установки для сжиженных газов	<p>ны?</p> <p>Какие схемы реконденсации пара метана устанавливаются на метановозах большой вместимости?</p> <p>РУ каких мировых фирм вам известны?</p> <p>Какие вам известны меры предотвращения утечек метана на их трубопроводах?</p> <p>Какие Вам известны способы контроля атмосферы в закрытых отъемах? Какие приборы и устройства используются для него?</p> <p>Нормы производительности судовой установки инертного газа?</p>
4.	<p><b>Раздел 4</b></p> <p>Особенности конструкции танкеров-газовозов</p>	<p>Классификация танкеров-газовозов.</p> <p>Основные системы газозовов.</p> <p>Назначение системы инертного газа.</p> <p>Система подогрева груза.</p> <p>Назначение де-танков.</p> <p>Система аварийной остановки.</p> <p>Специальные системы газозовов.</p> <p>Датчики давления и температуры. Описать их работу.</p> <p>Мерительные устройства.</p> <p>Калибровка мерительных устройств.</p> <p>Принцип действия точных устройств.</p> <p>Какие устройства применяются для измерения уровня груза.</p> <p>Оборудование для контроля параметров груза.</p> <p>Какие газозовы имеют бортовые буквы LNG?</p> <p>Перевозчики каких грузов имеют бортовые знаки LPG?</p> <p>Перечислите типы и классы танков.</p> <p>Опишите цветные валы конструкции сферического танка.</p> <p>Какой материал первого барьера сферического танка?</p> <p>Какой материал первого барьера призматического танка?</p> <p>Какой обычно материал второго барьера танка?</p> <p>Какая изоляция между барьерами танка?</p> <p>Какие способы удержания номинального давления в куполе танка со сжиженным метаном используются на современных газозовах класса LNG?</p>
5.	<p><b>Раздел 5</b></p> <p>Охрана труда при обслуживании грузовых систем.</p>	<p>Перечислите принципы обеспечения безопасности.</p> <p>Оценки взрыво- и пожароопасности грузов газозова в смеси с воздухом.</p> <p>Назовите индивидуальные средства защиты</p> <p>Способы и средства первой помощи при отравлении газом.</p> <p>Какие меры безопасности должны соблюдаться при выполнении судовых работ?</p> <p>В каком году был издан последний вариант Газового Кодекса ИМО?</p>

***Критерии оценки оценочного средства – устный опрос:***

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся в случае, когда:
  - ответы на поставленные преподавателем вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений;

- полностью раскрываются причинно-следственные связи изученного материала;
- делаются обоснованные выводы;
- демонстрируются глубокие знания базового учебного материала;
- оценка «хорошо»:
  - ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно;
  - учебный материал излагается уверенно, но не в полном объеме раскрываются причинно-следственные связи;
  - демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
  - оценка «удовлетворительно»:
    - допускаются нарушения в ответах на вопросы преподавателя;
    - не полностью раскрываются причинно-следственные связи;
    - демонстрируются поверхностные знания пройденного материала;
    - обучающийся испытывает затруднения с выводами;
    - оценка «неудовлетворительно»:
      - отвечает непоследовательно и сбивчиво;
      - при изложении пройденного материала нет логической систематизации и не раскрываются причинно-следственные связи;
      - не может сделать выводы по пройденному материалу.

### **3. Темы для контрольных работ по вариантам**

Контрольная работа по дисциплине «Термодинамические основы перевозки сжиженных газов» является комплексной самостоятельной работой обучающегося, в рамках которой он должен показать знание материала и умение использовать научные методы.

Обучающийся до начала установочной сессии выбирает из приведенного списка задание, номер которого совпадает с последней цифрой номера зачетной книжки и, выполнив задание, отправляет его на проверку в ДВИК.

#### *Темы контрольной работы*

1. Основы химии газов.
2. Основные химические свойства углеводородов.
3. Транспортные характеристики газов.
4. Основные физические свойства газов.
5. Основные опасности на танкерах и газовозах.
6. Приборы контроля атмосферы танков.

7. Типы газовозов.
8. Конструктивные особенности газовозов.
9. Основы термодинамики сжиженных газов.
10. Установки повторного сжижения газов.
11. Насосы грузовых систем газовозов.
12. Меры безопасности на газовозах.
13. Грузовые операции.
14. Замеры и подсчет груза.
15. Грузовая документация.
16. Подготовка грузовых танков.
17. Аварийные мероприятия на газовозах.

### ***Критерии оценки контрольной работы***

- Оценка «отлично» ставится в том в случае, когда:
  - задание выполнено правильно и в полном объеме;
  - оформление аккуратное;
 при защите обучающийся:
  - полностью раскрывает содержание задания;
  - демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
  - излагает материал грамотным языком, точно используя терминологию;
  - показывает умение иллюстрировать теорию конкретными примерами;
  - демонстрирует знание ранее изученных тем;
  - самостоятельно и последовательно, без наводящих вопросов преподавателя, излагает правила расчета и выполнения (если таковые имеются);
  - на вопросы дает точные и обоснованные ответы.
- оценка «хорошо»:
  - задание выполнено правильно и в полном объеме;
  - оформление аккуратное, с незначительными ошибками;
 при защите обучающийся:
  - раскрывает содержание задания, допуская неточности, не искажающие содержания работы;
  - демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
  - излагает материал грамотным языком, точно используя терминологию;
  - последовательно излагает правила расчета и построения (если таковые имеются);
  - допускает неточности при освещении основного содержания ответа, но

исправляет их, без наводящих вопросов преподавателя;

– на вопросы дает точные и обоснованные ответы с небольшими поправками преподавателя.

➤ оценка *«удовлетворительно»*:

– задание выполнено не полном объеме;

– оформление небрежное;

при защите обучающийся показывает:

– общее понимание заданной темы, но неполно и непоследовательно (фрагментарно) раскрывает содержание материала;

– с ошибками в терминологии излагает правила расчета и построения задания (если таковые имеются);

– допускает неточности при освещении основного содержания, но исправляет их с помощью наводящих вопросов преподавателя;

– при недостаточном знании теоретического материала с обучающийся демонстрирует сформированность практических навыков и умений.

➤ оценка *«неудовлетворительно»*:

– задание выполнено неправильно;

– задание выполнено в не полном объеме;

– оформление небрежное;

при защите обучающийся:

– не раскрывает основное содержание заданной темы;

– демонстрирует полное незнание теоретического материала;

– допускает грубые ошибки в определениях и терминах;

– допускает грубые ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.