



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Чупина К.В.

(Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор отделения ММТиТ

(подпись)

Грибиниченко М.В.

(Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Специализация: «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 06 / пр. 06 /лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект: не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового оборудования и средств автоматики утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 15.03.2018 №193

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики протокол № 3 от «28» ноября 2019 г.

Заведующий кафедрой: Грибиниченко М.В.

Составитель: Клименюк И. В.

Владивосток
2019

I. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании *Отделения машиностроения, морской техники и транспорта* Протокол от « 14 » мая 2021 г. № 9

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС Политехнического института (Школы):

Протокол от « 24 » июня 2021 г. № 13

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от « 15 » июля 2021 г. № 08-21

II. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании *Отделения машиностроения, морской техники и транспорта* Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС Политехнического института (Школы):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

III. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании *Отделения машиностроения, морской техники и транспорта* Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС Политехнического института (Школы):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

IV. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании *Отделения машиностроения, морской техники и транспорта* Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС Политехнического института (Школы):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

V. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании *Отделения машиностроения, морской техники и транспорта* Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС Политехнического института (Школы):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха»

Рабочая программа дисциплины разработана для студентов, обучающихся по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и включена в обязательные дисциплины вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.10).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме), практические занятия (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме) и самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 4-ом курсе в 7-ом семестре. Форма контроля – экзамен.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основы судовых холодильных установок, рабочих процессов холодильных машин, рассматриваются конструкции основных и вспомогательных элементов, принципы тепловых расчетов и подбора судового холодильного оборудования, основы автоматического регулирования, контроля и защиты, типовые схемы, системы комфортного и технического кондиционирования на судах.

Целью данной дисциплины является приобретение студентами навыков расчета холодильных машин, изучение конструкций и схем судовых холодильных машин и установок, морозильных аппаратов, другого холодильного оборудования.

Задачи освоения дисциплины «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха»:

1) формирование знаний в вопросах устройства и эксплуатации судовых холодильных машин и холодильного технологического оборудования, схем холодильных установок и систем кондиционирования воздуха;

2) формирование знаний в вопросах технического обслуживания и ремонта судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха.

Для успешного изучения дисциплины «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность и готовность к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время;

- умение работать с информацией из различных источников.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический			
Обеспечение экологической безопасности эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, безопасных условий труда персонала. Внедрение эффективных инженерных решений в практику. Монтаж и наладка электрооборудования и средств автоматики, инспекторский надзор. Организация и осуществление надзора за эксплуатацией электрооборудования и средств автоматики. Разработка технической и технологической документации.	Электрооборудование и средства автоматики судов морского, речного, рыбопромыслового, технического и специализированного флотов, кораблей и военно-вспомогательных судов, в том числе электрооборудование и средства автоматики буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, автономных энергетических установок, судоремонтных предприятий	ПК-5 Выполнение сложных пусконаладочных работ и испытаний оборудования, устройств, спецтехники, приборов, комплексов и систем корабельной автоматики, навигации и связи, руководство ими	ПК-5.1 Руководство выполнением сложных работ, ходовых испытаний судового оборудования, систем и механизмов
			ПК-5.2 Проработка и согласование технической, приемо-сдаточной и локальной нормативной документации на проведение работ по наладке и испытаниям судового оборудования, систем и механизмов
			ПК-5.3 Руководство разработкой и проведением мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний судового оборудования, систем и механизмов

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Тема 1-9	7	36		18		54		УО-1 / Зачет
	Итого:		36		18		54		

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)

Тема 1. Основы теории судовых холодильных установок (4 часа, в том числе 4 часа в интерактивной форме – Проблемная лекция)

Роль и значение холодильных установок (СХУ), систем кондиционирования воздуха (СКВ) на речных и морских судах: хранение пищевых продуктов, сжиженных газов, хранение углекислоты на судах, создание комфортных условий в помещениях, техническое кондиционирование воздуха. Понятие холодильной машины и холодильной установки.

Тема 2. Термодинамические основы получения низких температур. Холодильные агенты, хладоносители, масла (4 часа, в том числе 2 часа в интерактивной форме – Проблемная лекция)

Термодинамические основы получения низких температур: обратный цикл Карно, удельная массовая и объемная холодопроизводительность, удельная работа подводимая к компрессору, холодильный коэффициент. Хладагенты и их свойства. Принципиальная схема и теоретический цикл одноступенчатой парокомпрессорной холодильной машины, влажный и сухой ход компрессора, регенеративный теплообменник, терморегулирующий клапан, переохлаждение хладагента, анализ цикла по диаграммам $T-S$ и $\lg p-i$. Сложные схемы холодильных машин: двухступенчатые, каскадные холодильные машины. Оценка и область применения.

Основные физические принципы получения низких температур. Общая схема искусственного охлаждения. Схема и принцип действия холодильной машины. Тепловой баланс холодильной машины. Холодильный коэффициент. Вещества, применяемые в качестве холодильных агентов и хладоносителей требования к ним. Общие сведения, физические, термодинамические, физиологические и эксплуатационные свойства холодильных агентов и хладоносителей.

Тема 3. Схемы и циклы парокомпрессионных холодильных машин (4 часа)

Парокомпрессионная холодильная машина (ПКХМ). Схема и принцип действия. Изображение цикла ПКХМ в тепловых диаграммах. «Сухой» и «влажный» ход компрессора. Расчет теоретического цикла. Схема ПКХМ с регенеративным теплообменником. Области применения многоступенчатого сжатия. Рабочие схемы двухступенчатых холодильных машин, изображение циклов в тепловых диаграммах. Расчет и подбор оборудования холодильной установки.

Тема 4. Теплоизоляция холодильных камер, трубопроводов, воздухопроводов (4 часа)

Изоляционные материалы и требования, предъявляемые к ним. Типы изоляционных конструкций, защита изоляции от механических повреждений.

Тема 5. Определение холодопроизводительности судовой холодильной установки (4 часа)

Расчет теплопритока через изоляционные ограждения: теплопритоки от обрабатываемых грузов и продуктов, теплота вносимая наружным воздухом при вентиляции, теплопритоки от работающих механизмов и приборов освещения, теплота вносимая людьми. Необходимая холодопроизводительность установки.

Тема 6. Рабочие процессы в судовых холодильных установках (4 часа).

Идеальный компрессор. Подача, холодопроизводительность идеального компрессора. Мощность, подводимая к идеальному компрессору. Объемные и энергетические потери в поршневом холодильном компрессоре: коэффициент подачи, индикаторный КПД компрессора, эффективные и электрические показатели. Влияние эксплуатационных факторов на рабочие коэффициенты. Характеристики компрессора. Основы расчета и подбор поршневых холодильных компрессоров.

Тема 7. Конструкция элементов судовых холодильных установок и их расположение (4 часа)

Классификация холодильных компрессоров, конструкция поршневых компрессоров. Конструкция и расчет конденсаторов, испарителей, регенеративных теплообменников. Маслоотделители, фильтры осушители, адсорбенты. Системы охлаждения и расположение холодильных установок на транспортных судах.

Тема 8. Системы кондиционирования воздуха и их эксплуатация (4 часа)

Физические основы кондиционирования воздуха на судах. Санитарные нормы и комфортные условия. Судовые кондиционеры, их элементы и воздухораспределительные устройства. Схемы и сравнительные характеристики судовых систем кондиционирования воздуха. Автоматизация судовых систем кондиционирования воздуха.

Системы технического кондиционирования: системы осушения воздуха, адсорбционная силикагелевая установка, системы инертных газов.

Тема 9. Основы технической эксплуатации судовых холодильных установок (4 часа)

Подготовка холодильной установки к первоначальному пуску. Пуск и остановка холодильной установки (ХУ). Признаки нормальной работы ХУ: температура кипения хладона, перегрев пара, температура компенсации, температура нагнетания, частота пусков компрессора, продолжительность

Открытия соленоидных вентилей. Недостаток хладона в системе и масла в компрессоре. Возврат масла в компрессор. Влага и воздух в системе ХМ, удаление воздуха из конденсатора. Обслуживание компрессоров, агрегатов и маслоотделителей. Обслуживание средств автоматизации.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)

Практические занятия (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)

Занятие 1. Построение термодинамического цикла работы холодильной машины в тепловых диаграммах (2 часа, в том числе 2 часа в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания).

1. Методика построения циклов СКВ и СХУ в диаграммах $\lg P-i$, $i-d$

Занятие 2. Изучение тепловлажностной обработки воздуха (2 часа).

1. Понятия об абсолютной влажности, относительной, степени насыщения влажного воздуха, точке росы, влагосодержания.
2. Изучения диаграммы $i-d$ влажного воздуха. Решения задач используя тепловую диаграмму $i-d$.

Занятие 3. Расчет мощности компрессора (2 часа, в том числе 2 часа в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания)

1. Расчет мощности компрессора с использованием диаграммы $\lg P-i$, определение работы на сжатие в компрессоре, в зависимости от температурных режимов.

Занятие 4. Расчет теплопередающей поверхности конденсатора, испарителя, воздухоохладителя (2 часа)

1. Расчет теплопередающей поверхности конденсатора, испарителя, воздухоохладителя с использованием диаграммы $\lg P-i$, $i-d$.
2. Влияние температур охлаждающей воды и наружного воздуха на площадь аппаратов.

Занятие 5. Построение термодинамического цикла работы хладоновой холодильной машины и ее расчет (2 часа, в том числе 2 часа

в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания)

Занятие 6. Расчет и подбор одноступенчатого компрессора (2 часа, в том числе 2 часа в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания).

Занятие 7. Расчеты систем кондиционирования воздуха (2 часа)

Занятие 8. Эксплуатация судовой холодильной установки и судовой системы кондиционирования воздуха (2 часа).

1. Оптимальные режимы работы установки, основные данные, характеризующие нормальную работу судовой холодильной установки и судовой системы кондиционирования воздуха.

Занятие 9 Испытания судовой холодильной установки и судовой системы кондиционирования воздуха (2 часа).

1. Отклонения от нормальной работы их выявления и устранения
2. Общие правила безопасности при технической эксплуатации судовой холодильной установки и судовой системы кондиционирования воздуха.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
2.	4 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
3.	6 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
4.	8 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
5.	10 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
6.	12 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
7.	14 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
8.	16 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
9.	18 неделя	Опрос, конспект	5	ПР-7 Конспект, УО-1 Собеседование
10.		Зачет	9	УО-1 Собеседование

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы теории судовых холодильных установок	ПК-5.1 Руководство выполнением сложных пусконаладочных работ, швартовных и ходовых испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание методики проведения контроля проектных параметров и режимов работы оборудования	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 1-2
			Умение выполнять анализ параметров работы систем и механизмов и их соответствия требованиям нормативно-технической документации	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 1-2
			Владение навыками обработки и систематизации результатов испытаний, организации и оказания экспертной поддержки в ходе наладки и испытаний оборудования, устройств, систем автоматики корабля (судна, плавучей конструкции)	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 1-2
2	Термодинамические основы получения низких температур. Холодильные агенты, хладоносители, масла.	ПК-5.2 Проработка и согласование технической, приемо-сдаточной и локальной нормативной документации на проведение работ по наладке и испытаниям судового оборудования, систем и механизмов	Знание правил оформления документов при проведении пусконаладочных работ и испытаний	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 3-5
			Умение формировать отчеты по результатам проведения пусконаладочных работ и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 3-5
			Обладает навыками оформления результатов испытаний в соответствии с требованиями программ и методик, руководящих документов	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 3-5
3	Схемы и циклы парокompрессионных холодильных машин	ПК-5.3 Руководство разработкой и проведением мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание порядка и методики проведения патентных испытаний	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 6-7
			Умение оказывать экспертную поддержку при расследовании аварий, отказов в работе, повреждений оборудования и разработке противоаварийных мероприятий	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 6-7
			Владение навыками по оказанию экспертной поддержки в ходе приемки в эксплуатацию новых типов приборов, устройств и оборудования корабля (судна, плавучей конструкции)	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 6-7
4	Теплоизоляция холодильных камер, трубопроводов, воздухопроводов	ПК-5.1 Руководство выполнением сложных пусконаладочных работ, швартовных и ходовых испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание методики проведения контроля проектных параметров и режимов работы оборудования	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 8-10
			Умение выполнять анализ параметров работы систем и механизмов и их соответствия требованиям нормативно-технической документации	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 8-10
			Владение навыками обработки и систематизации результатов испытаний, организации и оказания	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 8-10

			экспертной поддержки в ходе наладки и испытаний оборудования, устройств, систем автоматики корабля (судна, плавучей конструкции)		
5	Определение холодопроизводительности и судовой холодильной установки	ПК-5.2 Проработка и согласование технической, приемо-сдаточной и локальной нормативной документации на проведение работ по наладке и испытаниям судового оборудования, систем и механизмов	Знание правил оформления документов при проведении пусконаладочных работ и испытаний	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 11-15
			Умение формировать отчеты по результатам проведения пусконаладочных работ и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 11-15
			Обладает навыками оформления результатов испытаний в соответствии с требованиями программ и методик, руководящих документов	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 11-15
6	Рабочие процессы в судовых холодильных установках	ПК-5.3 Руководство разработкой и проведением мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание порядка и методики проведения патентных испытаний	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 16-19
			Умение оказывать экспертную поддержку при расследовании аварий, отказов в работе, повреждений оборудования и разработке противоаварийных мероприятий	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 16-19
			Владение навыками по оказанию экспертной поддержки в ходе приемки в эксплуатацию новых типов приборов, устройств и оборудования корабля (судна, плавучей конструкции)	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 16-19
7	Конструкция элементов судовых холодильных установок и их расположение	ПК-5.1 Руководство выполнением сложных пусконаладочных работ, швартовых и ходовых испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание методики проведения контроля проектных параметров и режимов работы оборудования	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 20-25
			Умение выполнять анализ параметров работы систем и механизмов и их соответствия требованиям нормативно-технической документации	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 20-25
			Владение навыками обработки и систематизации результатов испытаний, организации и оказания экспертной поддержки в ходе наладки и испытаний оборудования, устройств, систем автоматики корабля (судна, плавучей конструкции)	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 20-25
8	Системы кондиционирования воздуха и их эксплуатация	ПК-5.2 Проработка и согласование технической, приемо-сдаточной и локальной нормативной документации на проведение работ по наладке и испытаниям судового оборудования, систем и механизмов	Знание правил оформления документов при проведении пусконаладочных работ и испытаний	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 26-30
			Умение формировать отчеты по результатам проведения пусконаладочных работ и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 26-30
			Обладает навыками оформления результатов испытаний в соответствии с требованиями программ и методик, руководящих документов	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 26-30

9	Основы технической эксплуатации судовых холодильных установок	ПК-5.3 Руководство разработкой и проведением мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание порядка и методики проведения патентных испытаний	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 31-43
			Умение оказывать экспертную поддержку при расследовании аварий, отказов в работе, повреждений оборудования и разработке противоаварийных мероприятий	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 31-43
			Владение навыками по оказанию экспертной поддержки в ходе приемки в эксплуатацию новых типов приборов, устройств и оборудования корабля (судна, плавучей конструкции)	ОУ-1 собеседование	Вопрос к зачету 31-43

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учебник для вузов / Ю. Н. Сластихин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев ; [под общ. ред. Ю. Н. Сластихина]. - Москва : Моркнига, 2014. – 511с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:793676&theme=FEFU>

2. Захаров Г.В. Холодильные установки [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Г.В. Захаров, Т.В. Чуб. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 37 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/47965.html>

Дополнительная литература

1. Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильные машины: учебник для вузов / Ю. В. Захаров. - Ленинград : Судостроение, 1972. – 566с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:407369&theme=FEFU>

2. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха: учебник для институтов водного транспорта / Ю. Ф. Нестеров. - Москва: Транспорт, 1991. – 230с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:767609&theme=FEFU>

3. Автоматизация судовых холодильных установок: учебное пособие для вузов / А. М. Прохоренков. - Москва: Моркнига, 2012. – 287с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:793760&theme=FEFU>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. AutoCAD
4. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение теоретического материала производится в соответствии с РПД по лекциям, учебникам, методической и справочной литературе. Список литературы представлен в разделе РПД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

По каждой теме дисциплины «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий и самостоятельной работы студента. Время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента определяется согласно рабочему учебному плану данной дисциплины.

Планирование времени на изучение дисциплины производится в соответствии с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В плане отражены виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Рекомендации по работе на лекциях и ведению конспекта. Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал раздела, излагаемого на ней или просмотрел свой конспект, или учебник.

Перед лекцией необходимо прочитывать конспект предыдущей лекции, а после окончания крупного раздела курса рекомендуется проработать его по конспектам и учебникам.

Перед каждой лекцией необходимо просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом и зачетом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса

нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами,

выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные. При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим.

При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным.

Проверка усвоения теоретического курса проводится с помощью контрольных вопросов, приведенных в разделе «Фонд оценочных средств». После изучения теоретического материала следует проверить, правильно ли поняты и хорошо ли усвоены наиболее существенные положения темы, используя список контрольных вопросов. При ознакомлении с методиками расчетов рекомендуется пользоваться задачками, в которых приведены примеры расчетов.

Если в процессе изучения материала, у студента возникнут вопросы, которые он не может разрешить самостоятельно, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Рекомендации по работе с учебной и научной литературой. Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал - периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья – это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

Рекомендации по подготовке к зачету. Целью экзамена является проверка качества усвоения содержания дисциплины. Для получения допуска к зачету необходимо выполнить и защитить все практические работы.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамена, отражен в списке вопросов к зачету и программе курса «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха».

При подготовке к зачету необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи зачета и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за зачет предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед зачетом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на зачет, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы, или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на зачете необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на

практике полученными теоретическими сведениями. Зачет должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education Universety Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд. №848, учебная аудитория для проведения практических занятий	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education Universety Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом;	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.	крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	8. MathCad Education Universety Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Руководство выполнением сложных пусконаладочных работ, сварочных и ходовых испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание методики проведения контроля проектных параметров и режимов работы оборудования
	Умение выполнять анализ параметров работы систем и механизмов и их соответствия требованиям нормативно-технической документации
	Владение навыками обработки и систематизации результатов испытаний, организации и оказания экспертной поддержки в ходе наладки и испытаний оборудования, устройств, систем автоматизации корабля (судна, плавучей конструкции)
ПК-5.2 Проработка и согласование технической, приемо-сдаточной и локальной нормативной документации на проведение работ по наладке и испытаниям судового оборудования, систем и механизмов	Знание правил оформления документов при проведении пусконаладочных работ и испытаний
	Умение формировать отчеты по результатам проведения пусконаладочных работ и испытаний судового оборудования, систем и механизмов
	Обладает навыками оформления результатов испытаний в соответствии с требованиями программ и методик, руководящих документов
ПК-5.3 Руководство разработкой и проведением мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний судового оборудования, систем и механизмов	Знание порядка и методики проведения патентных испытаний
	Умение оказывать экспертную поддержку при расследовании аварий, отказов в работе, повреждений оборудования и разработке противоаварийных мероприятий
	Владение навыками по оказанию экспертной поддержки в ходе приемки в эксплуатацию новых типов приборов, устройств и оборудования корабля (судна, плавучей конструкции)

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха» проводится в форме устных опросов, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки устного опроса

100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять

сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолжности по дисциплине (выполнены все работы, предполагаемые учебным планом и РПД (практические, лабораторные, а также текущая аттестация – контрольные, опросы, курсовые работы, курсовые проекты и т.д.).

Комплект вопросов к зачету для промежуточной аттестации

1. Для чего необходимо использование ХМ при хранении газов и техническом кондиционировании воздуха?
2. Назовите показатели холодильного цикла.
3. Почему в реальных ХМ используется терморегулирующий вентиль, а не расширительный цилиндр?
4. Для чего необходим сухой ход компрессора?
5. Объясните назначение регенеративного теплообменника.
6. Всегда ли регенеративный теплообменник увеличивает холодильный коэффициент?
7. В каких случаях применяются двухступенчатые и двухкаскадные холодильные машины?
8. Какие материалы относятся к слоистым, волокнистым и ячеистым материалам?
9. Назовите идеальную изоляцию.
10. Назовите мероприятия по предотвращению увлажнения изоляции.
11. Из каких составляющих складывается теплоприток через изоляцию?
12. Как рассчитывается теплоприток при охлаждении и замораживании груза?
13. Что называется удельным погрузочным объемом и в каком расчете его используют?
14. Дайте пояснение коэффициента рабочего времени компрессора.
15. Чему равна холодопроизводительность установки?
16. Какой компрессор называется идеальным?
17. Что называется коэффициентом подачи?
18. Какие составляющие определяют объемные потери?
19. Объясните назначение энергетических потерь?
20. Сделайте сравнительный анализ поршневых и винтовых компрессоров.

21.Какие типы конструкций конденсаторов и испарителей применяются в холодильных машинах?

22.Объясните принцип работы маслоотделителей и осушителей и покажите на принципиальной схеме их включение в холодильных машинах.

23.Назначение и включение в холодильных машинах регенеративного теплообменника.

24.Преимущества и недостатки центрального и децентрализованного расположения холодильных машин на рефрижераторных судах.

25.Сделайте сравнительный анализ рассольных и воздушных систем охлаждения.

26.Какие системы кондиционирования воздуха находят применение на судах?

27.Назовите отличие режимов работы СКВ в зимний и летний периоды.

28.Объясните способы регулирования температуры воздуха за кондиционером.

29.Как осуществляется автоматическое регулирования влажности воздуха за кондиционером?

30.Какие системы технического кондиционирования применяются на судах?

31.Какие предварительные работы проводятся по подготовке к пуску холодильной установки?

32.Используя типовую схему холодильной установки объясните последовательность условий пуска.

33. Объясните необходимость перегрева пара.

34.Какое влияние на работу холодильной установки оказывают температура кипения хладагента и конденсации?

35.Какие факторы вызывают увеличение температуры нагнетания?

36.Как определить ненормальную работу холодильной установки по частоте пусков компрессора?

37.Какие факторы заметно увеличивают продолжительность открытия соленоидного вентиля?

38.Как определить недостаток хладагента в системе и масла в компрессоре?

39.Объясните способ возврата масла в компрессор и удаление шубы с испарителя.

40.Как определяется наличие воздуха в конденсаторе и способ его удаления?

41.Неисправности компрессора и их определение.

42.Обслуживание компрессоров и испарителей.

43.В чем заключается обслуживание средств автоматизации?

Критерии выставления оценки студенту на зачет

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета / экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5 (100-86)	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4 (85-76)	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3 (75-61)	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2 (60-50)	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.