



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

М.В. Грибиниченко
(Ф.И.О. рук.ОП)



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий (ая) кафедрой
Судовой энергетики и автоматики

М.В. Грибиниченко
(Ф.И.О. зав. каф.)

« 28 » ноября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Судовые энергетические установки

Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника, системотехника объектов морской инфраструктуры

(Кораблестроение, океанотехника, системотехника объектов морской инфраструктуры)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 11 час.

практические занятия 33 час.

лабораторные работы 22 час.

в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 10 /лаб. 12 час.

всего часов аудиторной нагрузки 66 час.

в том числе с использованием МАО 26 час.

самостоятельная работа 114 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) 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 направлению 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом ректора от 19.04.2016г. № 12-13-718

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

Заведующий кафедрой: Грибиниченко М.В.

Составитель: Масютин А.Г.

**Владивосток
2019**

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Судовые энергетические установки»

Рабочая программа дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в состав модуля Электрооборудование и автоматика судов в вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.01.03.10).

Общая трудоемкость составляет 180 часа (5 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (11 часа, в том числе 4 часов в интерактивной форме), практические занятия (33 часа, в том числе 12 часов в интерактивной форме), лабораторные работы (22 часа, в том числе 10 часов в интерактивной форме) и самостоятельная работа студента (114 часов, в том числе 36 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Целью дисциплины является формирование профессиональных компетенций выпускника в области судовой энергетики.

Задачами дисциплины являются усвоение знаний в области судовой энергетики: состав и назначение основных элементов главной и вспомогательной энергетических установок, принцип действия и их основные элементы, методы расчёта и основные подходы при выборе основного оборудования с учётом требований Морского регистра судоходства России и Международных конвенций и других нормативно-технических документов.

Дисциплина логически и содержательно связана со специальными дисциплинами, изучаемыми в предшествующих семестрах. Используются знания, полученные при изучении физики, математики, теоретической механики, технической термодинамики и гидромеханики.

Для успешного изучения дисциплины «Судовые энергетические установки» у обучающихся должны быть сформулированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять поиск, хранение, отработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способность использовать основные законы естественно научных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Знает	Кинематические схемы, общие компоновки и теоретические увязки отдельных элементов конструкций на основании принципиальных схем и эскизных проектов
	Умеет	Осуществлять разработку эскизных, технических и рабочих проектов средней сложности изделий, при этом использует средства автоматизации проектирования, передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий.
	Владеет	Навыками приведения в соответствие разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства, а также использование в них стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц.
ПК-7 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знает	Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники
	Умеет	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники
	Владеет	Навыками применения документов по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники в практической деятельности

<p>ПК-10 готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов</p>	Знает	<p>Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы оборудования, правила его технической эксплуатации.</p> <p>Методы монтажа, регулировки и наладки оборудования.</p> <p>Контрольные средства, приборы и устройства, применяемые при проверке, наладке и испытаниях обслуживаемого оборудования.</p> <p>Порядок и методы планирования монтажных, наладочных и испытательных работ.</p> <p>Организацию монтажных, наладочных и ремонтных работ, проведения испытаний и технического обслуживания оборудования.</p> <p>Основы трудового законодательства.</p> <p>Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты на судах и судоремонтных предприятиях.</p>
	Умеет	<p>Организовать и выполнять работу по наладке и испытаниям всех видов оборудования в соответствии с методическими и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ, обеспечивает его своевременный ввод в эксплуатацию.</p> <p>Осуществлять подготовку к работе средств измерений и аппаратуры, выполняет метрологический контроль</p> <p>Организовать работу персонала и обеспечивает рациональное расходование сырья и материалов, необходимых для ввода оборудования и систем в эксплуатацию и обеспечение хода технологического процесса</p>
	Владеет	<p>Методикой контроля качества ведения работ, вносит необходимые коррективы в способы и методы наладки с целью достижения необходимых параметров и характеристик работы оборудования и систем, производит их регулировку.</p> <p>Способами проведения измерений параметров работы, выполняет необходимые расчеты и дает заключения о пригодности к эксплуатации отдельных деталей, узлов, механизмов, систем, выявляет причины их неисправности.</p> <p>Методикой разработки мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний оборудования, повышение его надежности и экономичности, снижение трудоемкости работ, улучшение качества работ на основе внедрения современной техники и технологии, обеспечивает их выполнение с учетом правил и норм техники безопасности и охраны окружающей среды.</p>

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (11 часов, в том числе 4 часа в интерактивной форме)

Вводная лекция (1 час, в том числе 1 час в интерактивной форме – Проблемная лекция)

Место и структура дисциплины в учебном плане обучения бакалавра технических наук. Цели и задачи дисциплины. Научно-технический прогресс корабельной энергетики. Роль и значение корабельной энергетики в развитии судостроения, судоходства и экономики страны. Рекомендации по изучению дисциплины.

Рекомендуемая литература по каждой лекции везде далее приводится в виде ссылок на отдельные издания, из которых можно получить добавочные сведения и практические данные для курсовой работы, для самостоятельной проработки учебного материала.

В то же время в лекциях приводятся и данные, еще не опубликованные в учебной литературе.

Учитывая недостаточную обеспеченность библиотеки и трудности размножения изданий рекомендуется подробное ведение конспекта, внесение в него пропущенного материала лекций с обязательным предъявлением лектору для защиты лекционного материала продуманных лекций. Защита всех пропущенных лекций обязательна в течение последующих консультаций. Не защищенные в течение семестра пропущенные лекции защищаются на экзамене дополнительно к основным вопросам по экзамену.

Раздел 1. Корабельная энергетика (3 часа, в том числе 3 часа в интерактивной форме – Проблемная лекция)

Тема 1. Назначение, функции и понятие корабельной энергетики (КЭ), её назначение. Комплектация и преобразование энергии в корабельной энергетике. Мощность и энергетическая эффективность.

Тема 2. Классификация и терминология корабельной энергетики. Классификационная схема КЭ. Образование технико-эксплуатационной терминологии. Энергетические комплексы и ресурсы. Тепловая схема - графическая модель КЭ. Классификации тепловых схем. Требования к их выполнению.

Тема 3. Системность КЭ. Системное изучение взаимодействий элементов КЭ и связи с окружающей средой. Структурно-иерархическая системность и соподчиненность элементов КЭ. Терминология элементов.

Тема 4. Комплектация главных пропульсивных комплексов (ГПК). Структурная схема КЭ. Дизельный ГПК. Газотурбинный ГПК. Паротурбинный ГПК. Ядерный ГПК. Комбинированные ГПК. Общекорабельный и технологический комплекс.

Тема 5. Главные корабельные передачи. Назначение и типы. Механические передачи. Характеристики. Электрические передачи. Особенности и область применения. Гидравлические элементы передач.

Тема 6. Корабельный водопровод. Назначение их устройство. Основные элементы. Расчет основных размеров валопровода. Влияние расположения водопроводов на эксплуатационные характеристики корабля.

Тема 7. Корабельная электроэнергетическая установка (ЭЭУ). Электрооборудование корабля. Род тока и характеристики электрогенераторов и электродвигателей. Комплектация ЭЭУ. Расход электроэнергии и среднеэксплуатационная нагрузка ЭЭУ по режимам. Спецификационная мощность и число электрогенераторов. Расход топлива по ЭЭУ.

Тема 8. Привод вспомогательных механизмов. Типы привода вспомогательных механизмов КЭ. Типы двигателей.

Характеристики и сравнительная эксплуатационная и экономическая эффективность привода вспомогательных механизмов. Общий КПД привода вспомогательных механизмов.

Раздел 2. Типы и комплектация корабельных энергетических установок (3 часа)

Тема 1. Общий принцип комплектования КЭ. Тип ГПК и состав вспомогательного оборудования. Паротурбинный ГПК простой конденсационной схемы. Теоретический термодинамический цикл и реальные рабочие процессы. Расход пара на главный ТРА и вспомогательные потребители.

Тема 2. Регенеративные паротурбинные ГПК. Методы повышения энергетической эффективности. Сущность регенерации. Регенерация противодавлением и отбором пара. Особенности ядерных ГПК.

Тема 3. Комплектация и характеристики паротурбинных ГПК. Энергетические системы. Конденсационная установка. Конденсатно-питательная система. Воздушно-газовая и топливная системы. Система охлаждения.

Тема 4. Газотурбинный ГПК. Классификация и комплектация эксплуатационно-технические характеристики. Теоретический цикл ГТД и реальные рабочие процессы в элементах ГТД.

Тема 5. Энергетические характеристики ГТД. Определение параметров рабочих процессов. Энергетические и технико-эксплуатационные характеристики газотурбинных ГПК.

Тема 6. Дизельные ГПК. Общая характеристика. Энергетические системы дизельных ГПК. Возможности повышения эффективности.

Тема 7. Комбинированные ГПК. Энергоэксплуатационная эффективность. Требования к комплектации. Распределение мощности смешанных ГПК по главным двигателям. Установки КОДАС, КОДАГ, КОГАГ. Основные характеристики дизель-газотурбинных ГПК.

Тема 8. Комбинированные бинарные ГПК с единым рабочим веществом и с двумя рабочими веществами. Парогазовые и газо-паротурбинные ГПК. Типовые тепловые схемы. Энергетическая эффективность комбинированных ГПК.

Раздел 3. Эффективность корабельной энергетики (3 часа)

Тема 1. Техничко-эксплуатационная эффективность. Энергетическая эффективность. Масса энергооборудования. Параметры рейса. Запас ТСМ. Полная масса КЭ. Грузоподъемность и провозоспособность корабля.

Тема 2. Экономическая эффективность КЭ. Затраты на энергоресурсы обслуживание и восстановление. Энергетические составляющие экономической эффективности корабля. Экономические показатели корабля.

Тема 3. Показатели эффективности КЭ. Автономность и дальность плавания. Мощностные показатели. Показатели массы КЭ. Габаритные и маневренные показатели. Стоимостные и технологические показатели.

Тема 4. Надежность корабельной энергетики. Определения и показатели. Безотказность ГПК. Показатели безотказности и долговечности. Работоспособность и исправность КЭ.

Тема 5. Ремонтпригодность корабельной энергетики. Изнашивание и восстанавливаемость. Характеристики ремонтпригодности ЛПК и показатели ремонтпригодности.

Тема 6. Оценка надежности и её повышение. Взаимосвязь безотказности ГПК и его элементов. Специфика обеспечения надежности. Резервирование элементов. Меры обеспечения надежности.

Тема 7. Размещение главных элементов корабельной энергетики. Влияние типа корабля на комплектацию и основные параметр ГПК.

Тема 8. Размещение вспомогательного энергооборудования. Корабельная электроэнергетическая установка. Энергетические системы и посты управления. Общие требования безопасности.

Заключительная лекция (1 час)

Проблемы и перспективы совершенствования и развития корабельной энергетики.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ
КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (55 часов, в том числе 22
часа в интерактивной форме)**

**Практические занятия (33 часа, в том числе 12 часов в интерактивной
форме)**

**Занятие №1. (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме -
Дифференцированные индивидуальные задания)** Тепловая схема
котельной установки, расчет параметров и показателей

Занятие №2. (5 часов) Тепловая схема главной пропульсивной
установки, определение основных эксплуатационных показателей.

**Занятие №3. (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме -
Дифференцированные индивидуальные задания)** Определение основных
размеров валопровода

Занятие №4. (5 часов) Термодинамический цикл и реальные рабочие
процессы ПТУ, поиск оптимальных параметров

Занятие №5. (6 часов) Теоретический цикл и реальные рабочие
процессы ПТУ, поиск оптимальной степени повышения давления

Занятие №6. (5 часов задания) Определение основных показателей
главного двигателя по заданным параметрам рабочего вещества

**Лабораторные работы (22 часа, в том числе 10 часов в
интерактивной форме)**

**Занятие №7. (8 часов, в том числе 3 часа в интерактивной форме -
Дифференцированные индивидуальные задания)** Гидравлический расчет
энергетической системы ГД

**Занятие №8. (7 часов, в том числе 3 часа в интерактивной форме -
Дифференцированные индивидуальные задания)** Определение массы ГПК
и габаритов машинно-котельного отделения

Занятие №9. (7 часов, в том числе 4 часа в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания) Определение показателей надежности СЭУ по статистическим данным отказов

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Судовые энергетические установки» 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

7 семестр

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2 неделя	Конспект, Выполненные задания.	9	УО-1 Собеседование
2.	4 неделя	Конспект, Выполненные задания.	8	УО-1 Собеседование
3.	6 неделя	Конспект, Выполненные задания.	9	УО-1 Собеседование
4.	8 неделя	Конспект, Выполненные задания.	8	УО-1 Собеседование
5.	10 неделя	Конспект, Выполненные задания.	9	УО-1 Собеседование
6.	12 неделя	Конспект, Выполненные задания.	8	УО-1 Собеседование
7.	14 неделя	Конспект, Выполненные задания.	9	УО-1 Собеседование
8.	16 неделя	Конспект, Выполненные задания.	9	УО-1 Собеседование
9.	18 неделя	Конспект, Выполненные задания.	9	УО-1 Собеседование
10.		Экзамен	36	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	Корабельная энергетика	ПК-5	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 1-5
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 6-8
			владеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 9-11
2	Типы и комплектация корабельных энергетических установок	ПК-7	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 12-18
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 19-23
			владеет	ПК-5 Курсовая работа ПК-12 Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету 24-26
3	Эффективность корабельной энергетика	ПК-10	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 27-31
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 32-35
			владеет	ПК-5 Курсовая работа ПК-12 Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету 36-38

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Волхонов В.И. Основы технологии изготовления, монтажа, испытаний и ремонта судовых энергетических установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Волхонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2011. — 145 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46302.html>
2. Волхонов В.И. Эксплуатация и ремонт судовых энергетических установок [Электронный ресурс] : методические рекомендации / В.И. Волхонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 34 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46902.html>
3. Акладная Г.С. Судовые энергетические установки [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Г.С. Акладная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта,

2010. — 61 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/46767.html>

4. Акладная Г.С. Главные энергетические установки [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Г.С. Акладная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/46447.html>

5. Акладная Г.С. Главные энергетические установки [Электронный ресурс] : курс лекций / Г.С. Акладная. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 20 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47931.html>

Дополнительная литература

1. Масютин А.Г., Шильникова А.Н. Разработка тепловых схем судовых энергетических установок. Учебн. пособие. – Владивосток, ДВГТУ, 2007.

2. Масютин А.Г., Шильникова А.Н Основы гидравлических расчетов судовых систем с капельными жидкостями/ сост. Масютин А.Г., Шильникова А.Н. – Владивосток, изд-во ДВГТУ, 2007.

3. Пахомов Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания – Учебник – М.: ТрансЛит, 2007 – 528 с.

4. Сизых В.А. Судовые энергетические установки: Учебник / В. А. Сизых. - 4-е изд.,: ТрансЛит, 2006. - 345 с.

5. Малахов И.И. Проектирование судовых энергетических установок : метод. указания по курсовому проекту по дисциплине «Судовые энергетические установки» для студентов, обучающихся по специальностям 180403 «Эксплуатация судовых энергетических установок», 180103 «Судовые энергетические установки» / И.И. Малахов. – Омск: Омский институт водного транспорта (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2010. – 580 с.

6. Судовые энергетические установки /Г.А. Артемов, В.П. Волошин, Ю.В. Захаров, А.Я. Шквар: Учебн. пособие, - Л: Судостроение, 1987.

7. Подсушный А.М. Сравнительная эффективность судовых энергетических установок. Учебн. пособие. - Владивосток, ДВГУ, 1985.
8. Подсушный А.М. Разработка тепловых схем судовых паровых турбинных установок. Учебн. пособие. - Владивосток, ДВГУ, 1989.
9. Подсушный А.М., Самсонов А.И. Судовые энергетические установки. Метод. указания к курсовой работе. - Владивосток, ДВПИ 1992.
10. Козлов В.И. Судовые энергетические установки. Учебник. - Л.: Судостроение, 1975.
11. Системы судовых энергетических установок /Г. А. Артемов, В.П. Волошин, А.Я. Шквар, В.П. Шостак: учеб. пособие, 2-е изд., перераб., и доп. - Д.: Судостроение, 1990.
12. Подсушный А.М. Восстановление эффективности судовых энергетических установок. - Д.: Судостроение, 1975.
13. Эпельман Т.Е., Игнатенко А.Я. Судовые теплоэнергетические установки и их оборудование: учеб. пособие. -Л.: Судостроение 1974
14. Курзон А.Г., Юдовин Б.С. Судовые комбинированные энергетические установки. - Л.: Судостроение, 1981.
15. Никольский Л.П. Читаем чертежи верфей. - Д.: Судостроение, 1980 (и след. годы изд.).

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. 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 энергетические установки» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий, лабораторных работ 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 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 выполнению РГЗ. Расчетно-графические задания выполняются в соответствии с вариантом, назначенным преподавателем, с использованием методических указаний к РГЗ.

Требования к оформлению расчетно-графических заданий следующие. Задания выполняются на листах формата А4. В начале задания приводятся исходные данные. Каждый пункт расчета должен содержать наименование

рассчитываемой величины, формулу, величины, подставляемые в формулу, результат расчета, единицу измерения. Вариантные расчеты можно выполнять табличным методом. Графики должны выполняться карандашом с использованием чертежных приспособлений или с использованием компьютерных программ. Размер поля графика должен быть не менее 10×10 см.

Перед решением задач необходимо ознакомиться с теоретическими сведениями, представленными в методических указаниях и следовать предложенному алгоритму решению задач. При выполнении РГЗ рекомендуется использовать задачки, указанные в разделе РПУД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины», в которых приведены примеры решения задач.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Судовые энергетические установки» является экзамен. Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц, диаграмм.

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче экзамена студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных

понятий и терминов по дисциплине «Судовые энергетические установки», а также выполнить и защитить КП.

Студенты готовятся к экзамену согласно вопросам к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к экзамену студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины.

В экзаменационном билете по дисциплине «Судовые энергетические установки» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический и практический характер. Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Судовые энергетические установки» включает в себя: лабораторные стенды, мультимедийное оборудование, компьютеры, программы, учебно-методические пособия и учебники, приведенные в списке литературы.

В лаборатории представлены узлы и детали паровых и газовых турбин, предназначенные для проведения лабораторных работ, связанных с изучением конструкции и принципа действия турбин. Также лабораторные работы выполняются на лабораторном стенде, позволяющем осуществлять продувку профилей сопловых и рабочих лопаток.

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

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Знает	Кинематические схемы, общие компоновки и теоретические увязки отдельных элементов конструкций на основании принципиальных схем и эскизных проектов
	Умеет	Осуществлять разработку эскизных, технических и рабочих проектов средней сложности изделий, при этом использует средства автоматизации проектирования, передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий.
	Владеет	Навыками приведения в соответствие разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства, а также использование в них стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц.
ПК-7 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знает	Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники
	Умеет	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники
	Владеет	Навыками применения документов по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники в практической деятельности
ПК-10 готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и	Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы оборудования, правила его технической эксплуатации. Методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. Контрольные средства, приборы и устройства, применяемые при проверке, наладке и испытаниях обслуживаемого оборудования. Порядок и методы планирования монтажных, наладочных и испытательных работ. Организацию монтажных, наладочных и ремонтных работ, проведения испытаний и технического обслуживания оборудования. Основы трудового законодательства. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты на судах и судоремонтных предприятиях.

оборудования, а также обработку полученных результатов	Умеет	<p>Организовать и выполнять работу по наладке и испытаниям всех видов оборудования в соответствии с методическими и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ, обеспечивает его своевременный ввод в эксплуатацию.</p> <p>Осуществлять подготовку к работе средств измерений и аппаратуры, выполняет метрологический контроль</p> <p>Организовать работу персонала и обеспечивает рациональное расходование сырья и материалов, необходимых для ввода оборудования и систем в эксплуатацию и обеспечение хода технологического процесса</p>
	Владеет	<p>Методикой контроля качества ведения работ, вносит необходимые коррективы в способы и методы наладки с целью достижения необходимых параметров и характеристик работы оборудования и систем, производит их регулировку.</p> <p>Способами проведения измерений параметров работы, выполняет необходимые расчеты и дает заключения о пригодности к эксплуатации отдельных деталей, узлов, механизмов, систем, выявляет причины их неисправности.</p> <p>Методикой разработки мероприятий, направленных на совершенствование организации наладки и испытаний оборудования, повышение его надежности и экономичности, снижение трудоемкости работ, улучшение качества работ на основе внедрения современной техники и технологии, обеспечивает их выполнение с учетом правил и норм техники безопасности и охраны окружающей среды.</p>

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-5 готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	знает (пороговый уровень)	Виды, назначение и параметры источников энергии на судне. Назначение их устройств управления, коммутации и защиты	Знание прикладных САПР, их основные функции, характеристики и особенности применения	Способность перечислить особенности применения функции САПР
	умеет (продвинутый уровень)	Выбрать оптимальную структуру энергосистемы, определить режимные	Умение проводить детальный системный анализ проектируемых судов и	Способность проводить детальный системный анализ проектируемых судов и

		работы и основные параметры	средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры
	владеет (высокий уровень)	Методиками расчета необходимой мощности вспомогательных установок и выбора их основных элементов	Владение навыками эксплуатации современных систем автоматизированного проектирования судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Способность эксплуатировать современные системы автоматизированного проектирования судов и средств океанотехники
ПК-7 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники, элементы экономического анализа в практической деятельности	знает (пороговый уровень)	Основные нормативные документы	знание основных положений выбора и обоснования оптимальных проектных режимов	способность сформулировать основные положения выбора и обоснования оптимальных проектных режимов
	умеет (продвинутый уровень)	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	умение рассчитывать, проектировать и конструировать судовое вспомогательное энергооборудование и их элементы	способность рассчитать, спроектировать, выбрать оптимальные режимы судовых турбомашин и их элементов
	владеет (высокий уровень)	Навыками экономического анализа в практической деятельности	владение методологией проектирования и конструирования судового вспомогательного энергооборудования, его узлов и деталей	способность обосновать выбранные проектные решения, выбрать соответствующие технологии и спроектировать

				вспомогательное энергооборудование
ПК-10 готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов	знает (пороговый уровень)	основные положения выбора и обоснования оптимальных проектных режимов при исследовании	Знание основных показателей, свойств и требований; характеристики и эксплуатационные режимы работы;	Способность перечислить основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	умеет (продвинутый уровень)	рассчитывать, проектировать и конструировать судовые турбоагрегаты и их элементы	Умение пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;	Способность пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники
	владеет (высокий уровень)	методологией диагностирования судовых паровых и газовых турбин, их узлов и деталей	Владение навыком выполнять технологическую проработку проектируемых энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, устройств, систем и оборудования	Способность выполнять технологическую проработку проектируемых энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, устройств, систем и оборудования

Процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

Текущая аттестация по дисциплине «Судовые энергетические установки» проводится в форме контрольных работ 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;

– результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Судовые энергетические установки» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос, зачет, с использованием билетов.

Оценочные средства для текущей аттестации

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.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Судовые энергетические установки» 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.).

Вопросы на зачет

1. Значение корабельной энергетики. Её составляющие.
2. Корабельная энергетическая установка: назначение, системность, связь с окружающей средой.
3. Главные энергетические комплексы СЭУ, их назначение.
4. Классификация СЭУ по основным признакам. Терминология, нарисуйте схему классификации.
5. Техничко-эксплуатационная терминология.
6. Классификация тепловых схем, требования к их выполнению.
7. Назначения, основы конструкции и состав валопровода.
8. Нагрузки на валопровод и определение основных размеров.
9. Главные судовые передачи, сравнительная характеристика.
10. Понятия буксировочной и пропульсивной мощности, их определение.
11. Полезная мощность СЭУ, её определение.
12. Перечислите и поясните требования к комплектованию элементов оборудования СЭУ.
13. Какие исходные данные являются основой для комплектования СЭУ?
14. Составьте функциональную тепловую схему простейшей паротурбинной СЭУ с указанием назначения основных элементов и систем.

15. Составьте тепловую схему ПТУ с подогревом питательной воды отработавшим паром вспомогательных турбин. Поясните эффективность такой регенерации.

16. Составьте тепловую схему ПТУ с регенерацией и тремя отборами пара из главных турбин. Объясните энергетическую сущность и эффективность такой регенерации.

17. В чем состоит особенность ядерных энергетических установок? Область их применения.

18. Объясните принцип компоновки и составьте тепловую схему ГТУ с пояснением назначения и устройства элементов.

19. Опишите классификацию ГТУ по основным признакам.

20. Пути повышения энергетической эффективности ГТУ.

21. Опишите основные энергетические характеристики дизельных СЭУ разных типов

22. В чем состоит энергетическая и эксплуатационная сущность комбинированных СЭУ?

23. Составьте функциональную схему парогазовой комбинированной СЭУ.

24. То же газопаровой СЭУ.

25. В каких целях используются комбинированные СЭУ с отдельными термодинамическими циклами?

26. Контрольные вопросы самопроверки

27. Как понимается эффективность и качество СЭУ?

28. Что такое комплексная оценка уровня качества и эффективности СЭУ и её энергетических комплексов?

29. Как определяется энергетическая эффективность СЭУ?

30. Что понимается под понятием приведенного расхода топлива и его расчет?

31. Дайте определение характеристик энергетической эффективности СЭУ.

32. Как определяется ходовое время рейса?
33. Определите чистую грузоподъемность корабля.
34. Из каких составляющих складывается полная масса СЭУ?
35. От каких факторов и свойств СЭУ зависит автономность и дальность плавания?
36. Перечислите составляющие суммарных затрат на СЭУ.
37. В чем состоит структура и сущность надежности
38. Охарактеризуйте свойство ремонтпригодности.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Судовые энергетические установки»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета / экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5 (100-86)	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	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)	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	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)	<i>«зачтено»/ «удовлетвори тельно»</i>	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)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»</i>	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.