



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

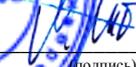

(подпись)

А.Н. Минаев
(ФИО)



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой


(подпись)

М.В. Грибиниченко
(ФИО.)

« 11 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование энергетических комплексов морской техники

**Направление подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры**

(Энергетические комплексы и оборудование морской техники)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 2 семестр

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики
протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой Грибиниченко М.В.

Составители: Соловьев С.П.

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 дисциплины «Проектирование энергетических комплексов морской техники»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, по магистерской программе «Энергетические комплексы и оборудование морской техники» и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплин (модули) учебного плана (Б1.В.05).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 1-ом курсе в 2-ом семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина «Проектирование энергетических комплексов морской техники» логически и содержательно связана с другими специальными дисциплинами.

Цель изучения дисциплины состоит в получении магистрантами теоретических знаний и практических навыков в области компьютерного моделирования, созданию и эксплуатации сложных технических систем. Изучаемая дисциплина позволит сформировать основные компетенции магистрантов, необходимые для осуществления проектной, производственной и научно-исследовательской деятельности в вышеуказанной сфере деятельности.

Целями дисциплины являются:

- изучение теоретических основ судовых дизельных установок;
- современные способы проектирования и конструирования дизельных установок, их узлов и деталей;
- освоение основных принципов выбора материала и методов обеспечения надежности и прочности деталей и узлов.

Задачи дисциплины:

- закрепить теоретические и действительные термодинамические циклы, происходящие в судовых дизелях;

- научиться проектировать основные детали, узлы и агрегаты судовых дизельных установок с помощью современных САПР и вручную.

Для успешного изучения дисциплины «Проектирование энергетических комплексов морской техники» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике 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	
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);	Знает	основы составления уравнений колебаний механизмов и машин, умение их использования при расчётах
	Умеет	использовать основные положения и принципы технической газодинамики корабельных энергокомплексов и элементов оборудования морской техники
	Владеет	навыками расчета основных параметров газодинамики
способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования	Знает	вредное влияние вибрации на человека и знать методы защиты от неё
	Умеет	оценивать уровень вредного шума от механизмов и машин и знать способы его снижения

и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20);	Владеет	навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД.
способностью выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ (ПК-22).	Знает	основные способы измерения уровня вибрации (основы виброметрии)
	Умеет	использовать основные положения и принципы технической газодинамики корабельных энергокомплексов и элементов оборудования морской техники
	Владеет	современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ);

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 часов)

Тема 1. Основные принципы автоматизированного проектирования (3 часа)

Развитие систем автоматизированного проектирования (САПР). Современные отечественные САПР дизелей. Программные пакеты: SolidWorks, Компас 3DV8 plus и др.

Тема 2. Расчет свойств рабочего тела (3 часа)

Расчет состава и свойств рабочего тела на различных участках цикла с использованием пакета MathCAD. Расчет теплообмена в цилиндре дизеля. Анализ формул для расчета теплообмена. Расчет процесса сжатия в дизеле. Уравнение для расчета и алгоритмы его решения.

Тема 3. Расчет процесса топливоподачи в дизеле (3 часа)

Условия однозначности для решения дифференциального уравнения распространения волны давления в трубопроводе высокого давления. Алгоритм решения. Расчет качества распыливания. Анализ известных зависимостей и методика их использования в программе расчета рабочего процесса. Расчет задержки воспламенения. Анализ известных зависимостей, методика их применения в расчете рабочего процесса.

Тема 4. Расчет процесса сгорания в дизеле и выпуска отработавших газов (3 часа)

Анализ известных зависимостей, методика их применения в расчете рабочего процесса. Расчет процесса выпуска в дизеле. Дифференциальное уравнение для процесса выпуска. Расчет процесса впуска в дизеле. Дифференциальное уравнение для процесса впуска.

Тема 5. Расчет сил в кривошипно-шатунном механизме (3 часа)

Методика расчета сил с использованием пакета MathCAD. Расчет маховика. Методика расчета с использованием пакета MathCAD. Расчет основных деталей. Принципы расчета деталей с использованием пакетов САПР.

Тема 6. Расчет турбокомпрессора (3 часа)

Расчет проточной части турбины. Расчет охладителя наддувочного воздуха. Методика расчета с использованием пакета MathCAD.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (36 часов)

Практические занятия (36 часов)

Занятие №1. Расчет состава и свойств рабочего тела на различных участках цикла с использованием пакета MathCAD (3 часа)

Занятие №2. Расчет теплообмена в цилиндре дизеля с использованием пакета MathCAD (3 часа)

Занятие №3. Расчет качества распыливания с использованием пакета MathCAD (3 часа)

Занятие №4. Расчет задержки воспламенения с использованием пакета MathCAD (3 часа)

Занятие №5. Расчет процесса впуска в дизеле с использованием пакета MathCAD (3 часа)

Занятие №6. Расчет основных кривошипно-шатунного механизма с использованием пакета MathCAD и построение модели в системе Компас 3DV8 (3 часа)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской техники» 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

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
2	4 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
3	7 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
4	9 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
5	12 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
6	13 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
7	15 неделя	Конспект, опрос	4	УО-1 Собеседование
8	18 неделя	Выполненная курсовая работа, зачет	26	УО-1 Собеседование ПР-5 Курсовая работа

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Основные принципы автоматизированного проектирования	ПК-2	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 1-3
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 1-3
			владеет	ПР-5 Курсовая работа	Вопросы к зачету 1-3
2	Расчет свойств рабочего тела	ПК-22	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 4-9
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 4-9
			владеет	ПР-5 Курсовая работа	Вопросы к зачету 4-9
3	Расчет процесса топливоподачи в дизеле	ПК-20	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 10-14
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 10-14

			владеет	ПР-5 Курсовая работа	Вопросы к зачету 10-14
4	Расчет процесса сгорания в дизеле и выпуска отработавших газов	ПК-2	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 15-17
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 15-17
			владеет	ПР-5 Курсовая работа	Вопросы к зачету 15-17
5	Расчет сил в кривошипно-шатунном механизме	ПК-22	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 18-21
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 18-21
			владеет	ПР-5 Курсовая работа	Вопросы к зачету 18-21
6	Расчет турбокомпрессора	ПК-20	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 22-24
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 22-24
			владеет	ПР-5 Курсовая работа	Вопросы к зачету 22-24

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1) САПР конструктора машиностроителя/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501432>

2) Детали машин: типовые расчеты на прочность: Учебное пособие / Т.В. Хруничева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417970>

3) Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation [Электронный ресурс] / А. А. Алямовский. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 464 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408444>

Дополнительная литература

1) Замкнутые системы охлаждения судовых энергетических установок / Федоровский К.Ю., Федоровская Н.К. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=814316>

2) Салов, Н.Н. Курсовое проектирование энергетических установок промышленных судов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для студентов вузов / Н.Н. Салов. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 112 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507903>

3) Акладная, Г.С. Методы проектирования судовых энергетических установок [Электронный ресурс] / Г.С. Акладная. - М.: МГАВТ, 2000. - 77 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522821>

1. Калашников С.А., Николаев А.Г. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: учебник Новосибирск: Новосиб. гос. акад. вод.трансп., 2011. - 90 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=349056>

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

По каждой теме дисциплины «Проектирование энергетических комплексов морской техники» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, вопросы для контроля знаний. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану программы специалитета.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде конспектов, которые содержат структурированный материал, пройденный на лекционных занятиях.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к зачету.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Проектирование энергетических комплексов морской техники»:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 1 час;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 1 час;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 2 часа в неделю;
- подготовка к практическому занятию – 2 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Проектирование энергетических комплексов морской техники» студентами составят около 6 часов в неделю.

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

Рекомендации по ведению конспектов лекций

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке зачету. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

Рекомендации по работе с литературой

Приступая к изучению дисциплины «Проектирование энергетических комплексов морской техники», студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии, представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины. В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять

данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изолгавшемся материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательства; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу, тестированию. К контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы. Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов, проблем по содержанию или методике преподавания, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем имеют факультативный характер, т.е. не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим занятиям или зачету, при написании студенческой научной работы, при самостоятельном изучении материала.

Рекомендации по подготовке к зачету:

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской техники» является зачет. Подготовка к зачету 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) своевременно выполнить контрольную работу, выполнение и защита, самостоятельной семестровой работы;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц.

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

Для получения допуска к сдаче зачета 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 «Проектирование энергетических комплексов морской техники».

Студенты готовятся к зачету согласно вопросам к зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету 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 зачетном билете по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской техники» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический и практический характер. Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование энергетических комплексов морской техники» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебно-методические пособия и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

- Лекции в виде презентаций, обучающие видеофильмы, примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.
- Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.
- Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

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	
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);	Знает	методы создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники
	Умеет	Разрабатывать математические модели проектируемых объектов и элементов САПР различной сложности и назначения
	Владеет	навыками эксплуатации современных систем автоматизированного проектирования
способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20);	Знает	вредное влияние вибрации на человека и знать методы защиты от неё
	Умеет	оценивать уровень вредного шума от механизмов и машин и знать способы его снижения
	Владеет	навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД.
способностью выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ (ПК-22).	Знает	основные способы измерения уровня вибрации (основы виброметрии)
	Умеет	использовать основные положения и принципы корабельных энергокомплексов и элементов оборудования морской техники
	Владеет	современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ);

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);	знает (пороговый уровень)	методы создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники	знание методов создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники	способностью перечислить методы создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники	61-75 баллов
	умеет (продвинутой)	Разрабатывать математические модели проектируемых объектов и элементов САПР различной сложности и назначения	умение разрабатывать математические модели проектируемых объектов и элементов САПР различной сложности и назначения	способность разрабатывать математические модели проектируемых объектов и элементов САПР различной сложности и назначения ;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками эксплуатации современных систем автоматизированного проектирования	владение навыками эксплуатации современных систем автоматизированного проектирования	способность делать выводы по эксплуатации современных систем автоматизированного проектирования	86-100 баллов
способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать	знает (пороговый уровень)	вредное влияние вибрации на человека и знать методы защиты от неё	знание о вредном влиянии вибрации на человека и методах защиты от неё	способностью перечислить методы защиты от вибрации	61-75 баллов
	умеет (продвинутой)	оценивать уровень вредного шума от механизмов и машин и знать способы его снижения	умение оценивать уровень вредного шума от механизмов и машин и знать способы его снижения	способность оценивать уровень вредного шума от механизмов и машин и знать способы его снижения	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления	владение навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления	способность использования нормативной информации делопроизводства и оформления	86-100 баллов

численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20);		конструкторской документации по ЕСКД.	конструкторской документации по ЕСКД.	конструкторской документации по ЕСКД.	
способностью выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ (ПК-22).	знает (пороговый уровень)	основные способы измерения уровня вибрации (основы виброметрии)	умение использовать основные положения и принципы элементов оборудования морской техники	способность использовать основные положения и принципы элементов оборудования морской техники	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	использовать основные положения и принципы корабельных энергокомплексов и элементов оборудования морской техники	владение современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ);	способность применять современные технические средства для выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ);	76-85 баллов
	владеет (высокий)	современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ);	владение основами составления уравнений колебаний механизмов и машин, умение их использования при расчётах	способность составления уравнений колебаний механизмов и машин, умение их использования при расчётах	86-100 баллов

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской техники» проводится в форме контрольного опроса 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 «Проектирование энергетических комплексов морской техники» 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 и зачет, с использованием зачетных билетов.

Оценочные средства для текущей аттестации Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

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.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

При выполнении самостоятельной курсовой работы в домашних условиях студенты должны использовать версию ПО идентичную с той, что установлена в учебном классе, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

Курсовая работа является индивидуальной работой студента, выполненной самостоятельно под руководством преподавателя, и содержит решение какой-либо частной задачи или проведение исследования, освещающего один из вопросов изучаемой дисциплины, завершающееся публичной защитой полученных результатов.

Цель и задачи работы

Целью курсовой работы, выполняемого студентом, является закрепление и углубление знаний, полученных во время обучения, приобретения навыков проектирования элементов главного судового энергетического оборудования. При выполнении работы студент должен показать умение применять полученные им теоретические знания по всем изученным ранее дисциплинам для решения практических задач проектирования судовых дизельных установок и систем.

Курсовая работа является самостоятельной работой студента, выполняемой под руководством преподавателя.

Состав курсовой работы и предъявляемые к ней требования

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Оформление их должно соответствовать требованиям ЕСКД. Содержание расчетно-пояснительной записки должно соответствовать заданию на курсовую работу с учетом варианта, однозначно определяющего тип проектируемой судовой установки или механизма и ее производительность. Расчетно-пояснительная записка должна быть выполнена в формате документа MS Word и представлена в виде брошюры формата А4, а также на электронном носителе, графическая часть выполняется в системе Autocad.

В зависимости от конкретного содержания и особенностей проектов по согласованию с руководителем в их структуру могут не включаться приложения или некоторые другие элементы, исключение которых не снижает ценности и обоснованности проектных решений, предложений, рекомендаций и выводов.

Записка должна иметь:

- титульный лист установленной формы;
- оглавление;
- практическое задание (ПЗ) на работу, составленное студентом самостоятельно с учетом полученного варианта.

В ПЗ необходимо перечислить все необходимые нормативно-правовые акты (Законы РФ), ГОСТы, Морской Регистр Судоходства, Своды правил, в соответствии с которыми должна быть выполнена и реализована работа.

Структура курсового проекта (перечень подлежащих разработке вопросов):

Наименование раздела	Графическая часть (Autocad и вручную)	Текстовая часть
1 Расчет рабочего процесса дизеля (тепловой расчет)	2 листа формата А4	5-7 с. формата А4
2 Динамический расчет	4 листа формата А4	9-11 с. формата А4
3 Расчёт коленчатого вала	2 листа формата А4	4-5 с. формата А4
4 Расчет подшипников коленчатого вала	4 листа формата А4	5-6 с. формата А4
5 Расчет шатуна	2 листа формата А4	1-2 с. формата А4
6 Расчет шатунного болта	0.5 листа формата А4	1с. формата А4
Расчет поршневого пальца	0.5 листа формата А4	1с. формата А4
Расчет поршня	1 лист формата А4	1-2 с. формата А4
Чертеж общего вида узла дизеля по индивидуальному заданию Оформление курсовой работы, защита.	1 лист формата А3	
ВСЕГО	13 листов А4 в ПЗ и 1 лист А3 на ватмане	27-35 с. формата А4

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение

Задание на проектирование судового дизельного двигателя:

1. Предварительное определение параметров дизеля

- Предварительное определение диаметра цилиндра и хода поршня
- Выбор двигателя-прототипа для проектирования судового дизеля
- Определение значения среднего эффективного давления и среднего индикаторное давление проектируемого дизеля

- Предварительная оценка удельного эффективного расхода топлива
- Определение в первом приближении температуры наддувочного воздуха после компрессора, давления наддувочного воздуха после охладителя и степени охлаждения наддувочного воздуха

2. Тепловой расчет судового дизельного двигателя

- Процесс газообмена
- Количество и состав продуктов сгорания
- Зависимость теплоемкости рабочего тела от температуры
- Процесс сжатия
- Максимальное давление и температура сгорания
- Процесс расширения
- Процесс выпуска
- Индикаторные и эффективные показатели
- Построение свернутой индикаторной диаграммы
- Анализ результатов теплового расчета судового дизельного двигателя

3. Динамический расчет судового дизельного двигателя

1. Расчет сил, действующих в однорядном многоцилиндровом дизеле

- Расчет суммарных давлений P_1 , действующих на поршень вдоль оси цилиндра.

- Построение развернутой индикаторной диаграммы и диаграммы суммарных давлений P_1

2. Определение нормальных N , радиальных Z и касательных T усилий, набегающих приведенных касательных давлений T_j , максимальных набегающих крутящих моментов T_{tg_j} на коренные и шатунные шейки коленчатого вала.

4. Конструкционный расчет основных деталей судового дизеля

1. Определение размеров маховика
2. Расчет на прочность коленчатого вала
 - Выбор материала
 - Определение основных размеров вала
 - Проверка размеров коленчатого вала по формулам Речного Регистра
3. Расчет на прочность поршня
 - Конструирование размеров и формы поршней
 - Расчет на прочность поршня
 - Расчет на прочность поршневого пальца
 - Расчет на прочность поршневого кольца

Заключение

Библиографический список.

**Критерии оценки курсового проекта/курсовой работы по дисциплине
«Проектирование энергетических комплексов морской техники»**

Оценка	50-60баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Выполнение курсового проекта	Проект не выполнен	Проект выполнен не полностью, выводы не сделаны	Проект выполнен в соответствии с заданием, но не все выводы сделаны и обоснованы	Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные; графическая часть представлена в полном объёме с использованием графического редактора; выводы обоснованы
Представление	Проект не представлен	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы; графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Проект представлен в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами; все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ.
Оформление	Проект не оформлен	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы компьютерные технологии; отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошее ориентирование в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения, использована дополнительная литература

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолжности по предмету (выполнены все работы, предполагаемые учебным

планом и РПД (практические, лабораторные, а также текущая аттестация – контрольные, опросы, курсовые работы и курсовые проекты).

Вопросы для подготовки к зачету:

- 1) Развитие систем автоматизированного проектирования (САПР).
- 2) Современные САПР дизелей.
- 3) Программные пакеты: SolidWorks, Компас 3DV8 plus.
- 4) Состав и свойства рабочего тела на различных участках цикла.
- 5) Теплообмена в цилиндре дизеля.
- 6) Процесс газообмена
- 7) Процесс сжатия
- 8) Процесс расширения
- 9) Индикаторные и эффективные показатели
- 10) Дифференциальное уравнение распространения волны давления в трубопроводе высокого давления.
- 11) Качество распыливания
- 12) Задержка воспламенения.
- 13) Количество и состав продуктов сгорания
- 14) Зависимость теплоемкости рабочего тела от температуры
- 15) Процесс впуска в дизеле.
- 16) Процесс сгорания.
- 17) Процесс выпуска в дизеле.
- 18) Методика расчета сил КШМ.
- 19) Методика расчета поршня.
- 20) Методика расчета сил шатуна.
- 21) Методика расчета сил коленвала.
- 22) Наддув ДВС.
- 23) Турбокомпрессоры наддува.
- 24) Охлаждение наддувочного воздуха.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете
по дисциплине «Проектирование энергетических комплексов морской
техники»:**

Баллы (рейтингово й 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.