



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Грибиниченко М.В.

(Ф.И.О.)

« 10 » января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента МТиТ

(подпись)

М.В. Китаев

(Ф.И.О.)

« 10 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетические комплексы 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 1

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 18 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 1 семестр

зачет 1 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2020 г. № 1042.

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения Машиностроения, морской техники и транспорта Инженерного департамента протокол № 4 от «30» декабря 2021 г.

Заведующий отделением ММТиТ

М.В. Грибиниченко

Составители: д.т.н., профессор

А.Н. Минаев, ассистент Н.В. Изотов

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Энергетические комплексы морской техники»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является обязательной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов.

Главными задачами современного двигателестроения является повышение топливной экономичности, или КПД и надежности работы энергетической установки. Показатели СЭУ можно улучшить путем совершенствования термодинамического цикла: введением в него в различных сочетаниях промежуточного охлаждения рабочего тела, промежуточного подогрева рабочего тела, а также регенерации теплоты. Использование теплообменников позволяет создавать установки, превосходящие по топливной экономичности и другим показателям установки, в основе которых лежат простые циклы. Целью проектирования является получение оптимальных характеристик теплообменного оборудования, входящего в состав энергетических установок.

Дисциплина «Энергетические комплексы морской техники» представляет собой самостоятельную учебную дисциплину, целью которой является изучение теоретических основ, современных способов проектирования и конструирования теплообменного оборудования, обслуживающего СЭУ, их узлов и деталей. Изучение дисциплины позволяет обобщить и систематизировать знания, полученные при изучении инженерных дисциплин в бакалавриате, овладеть методологией проектирования судового оборудования, методами расчета и проектирования элементов оборудования, определения их тепловых, гидравлических и прочностных характеристик, расширить

представление о достижениях в области отечественного и зарубежного оборудования морской техники и получить навыки конструирования деталей и узлов теплообменного оборудования. При этом в процессе изучения дисциплины любое теплообменное устройство рассматривается не изолированно, а как органический элемент СЭУ. В процессе освоения дисциплины магистрант должен научиться путем системного или технико-экономического анализа обосновывать принимаемые решения и характеристики, уметь подойти критически к любой конструкции и найти оптимальное решение.

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

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-1 готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах	ПК-1.1 Знание основные типовые и нормативные технические требования к судам, плавучим конструкциям, их составным частям и другим объектам профессиональной деятельности, существующие и перспективные пути реализации вышеуказанных требований
		ПК-1.2 Умение обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ, находить элементы новизны в разработке
		ПК-1.3 Выполнение проектных и конструкторских работ в целях изыскания и реализации путей создания новых образцов судов, плавучих конструкций и их составных частей и других объектов профессиональной деятельности
проектный	ПК-2 способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации	ПК-2.1 Знание назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней
		ПК-2.2 Умение выполнять математическое моделирование разрабатываемых составных частей судов с использованием методов оптимизации расчетных алгоритмов, системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов
		ПК-2.3 Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Знание основные типовые и нормативные технические требования к судам, плавучим конструкциям, их составным частям и другим объектам профессиональной деятельности, существующие и перспективные пути реализации вышеуказанных требований	Знание основы устройства судов
	Умение получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания
ПК-1.2 Умение обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ, находить элементы новизны в разработке	Владение навыками согласования разрабатываемой технической документации по комплексным техническим вопросам
	Знание основ проектирования сложных систем
ПК-1.3 Выполнение проектных и конструкторских работ в целях изыскания и реализации путей создания новых образцов судов, плавучих конструкций и их составных частей и других объектов профессиональной деятельности	Умение анализировать состояние и перспективы развития как судостроения в целом, так и его отдельных направлений
	Владение навыками исследования отечественного и зарубежного опыта разработки судов, плавучих конструкций и их составных частей
ПК-2.1 Знание назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней	Знание методов и этапов проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам
	Умение разрабатывать планы работ по проектированию составных частей судов, плавучих конструкций и координировать работы по их выполнению
ПК-2.2 Умение выполнять математическое моделирование разрабатываемых составных частей судов с использованием методов оптимизации расчетных алгоритмов, системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов	Владение навыками выполнения расчетов и проработок по типовым методикам
	Знание основных методов разработки, анализа трудоемкости и оптимизации расчетных алгоритмов
ПК-2.3 Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки	Умение пользоваться справочными материалами
	Владение навыками анализа исходных требований к разрабатываемому проекту, разработки вариантов реализации требований
ПК-2.3 Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки	Знание принципов построения моделей функционирования изделий судостроения
	Умение выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
ПК-2.3 Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки	Владение навыками организации, контроля разработки и разработки математических моделей
	Знание тактико-технического задания на проектирование судов, плавучих конструкций, технического задания на проектирование их составных частей
ПК-2.3 Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки	Умение выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки
	Владение навыками координированной разработки и выпуск проектной, рабочей конструкторской документации

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I Основные понятия и определения энергетических комплексов морской техники.	1	4	-	-	-	90	-	УО-1 ПР-9
2	Раздел II Комплектация главных энергетические комплексы морской техники	1	14	-	36	-	-	-	
Итого:			18	-	36	-	90	-	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел I Основные понятия и определения энергетических комплексов морской техники. (4 часа)

Тема 1. Назначение, функции и понятие энергетического комплекса морской техники. Назначение, комплектация и преобразование энергии в энергетическом комплексе. Мощность и энергетическая эффективность. (2 часа)

Тема 2. Классификация и терминология. Классификационная схема энергокомплексов. Тепловая схема энергокомплекса. Классификации тепловых схем. Требования к их выполнению. (2 часа)

Раздел II Комплектация главных энергетические комплексы морской техники (14 час)

Тема 1. Структурная схема энергетических комплексов морской техники. Общекорабельный и технологический комплекс. (2 часа)

Тема 2. Дизельные энергетические комплексы морской техники. Общая характеристика. Основные элементы. Энергетические системы (2 часа)

Тема 3. Паротурбинные энергетические комплексы морской техники. Общая характеристика. Основные элементы. Энергетические системы (2 часа)

Тема 4. Газотурбинные энергетические комплексы морской техники. Общая характеристика. Основные элементы. Энергетические системы (2 часа)

Тема 5. Ядерные энергетические комплексы морской техники. Общая характеристика. Основные элементы. Энергетические системы (2 часа)

Тема 6. Комбинированные энергетические комплексы морской техники. Общая характеристика. Основные элементы. Энергетические системы. (2 часа)

Тема 7. Теплоэнергетическое оборудование как основная часть энергетического комплекса морской техники. Виды теплообменного оборудования. Классификация. (2 часа)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов, в том числе 18 часов в интерактивной форме)

Расчет и проектирование теплообменного оборудования энергетических комплексов морской техники.

Занятие 1. Проектирование подогревателя воды (12 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания)

Цель работы: ознакомиться с конструкциями подогревателей воды и с принципами проектирования подогревателей заданных параметров.

Занятие 2. Проектирование охладителя (12 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания)

Цель занятия: ознакомиться с конструкциями охладителей и с принципами проектирования охладителей заданных параметров.

Занятие 3. Проектирование подогревателя вязкой жидкости (12 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме – Дифференцированные индивидуальные задания)

Цель занятия: ознакомиться с конструкциями подогревателей вязкой жидкости и с особенностями их расчета.

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждым лекционным занятием обучающемуся необходимо изучить повторить материал, изученный на предыдущем занятии.

Самостоятельная работа № 1. Проектирование теплообменных аппаратов.

Требования. Задание индивидуальное. Отчет по теме осуществляется в форме курсового проекта (ПР-9). Каждый студент получает свой вариант с исходными данными для проектирования.

Курсовой проект состоит из трех основных разделов:

- Проектирование подогревателя воды
- Проектирование охладителя
- Проектирование подогревателя вязкой жидкости

В каждый раздел состоит из следующих пунктов:

1. Описание конструкции подогревателей.
2. Расчёт подогревателя для заданных исходных данных.
3. Эскиз подогревателя в соответствие с найденными размерами (в виде приложений).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергетические комплексы морской техники» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение задания;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов 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	1-3 неделя семестра	Подготовка к лекциям занятиям, изучение литературы	5 час	УО-1 (собеседование/устный опрос)
2	4-6 неделя семестра	Подготовка к лекциям занятиям, изучение литературы	5 час	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	7-9 неделя	Подготовка к лекциям	5 час	УО-1

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	семестра	занятиям, изучение литературы		(собеседование/устный опрос)
4	10-12 неделя семестра	Подготовка к лекциям занятиям, изучение литературы	5 час	УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	13-15 неделя семестра	Подготовка к лекциям занятиям, изучение литературы	5 час	УО-1 (собеседование/устный опрос)
6	3-17 неделя семестра	Написание и защита курсового проекта	50 час	ПР-9 Курсовой проект
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	15 час	зачет
Итого:			90 час	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании реферата рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и

содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и

убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа № 1. Проектирование теплообменных аппаратов. Отчет по теме осуществляется в форме курсового проекта (ПР-9). Каждый студент получает свой **вариант с исходными данными для проектирования**. Выполнение курсовой работы направлено на углубление теоретических и прикладных знаний, полученных обучающимися в процессе прослушивания лекционных курсов, на практических занятиях.

Критерии оценки.

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

Методические рекомендации по написанию курсового проекта

Содержание и структура курсового проекта

Оптимальный объем курсовой работы - 35-45 страниц текста, подготовленного на компьютере в формате Word.

Структура курсового проекта включает следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Основные разделы.
5. Заключение по работе.
6. Список использованной литературы.
7. Приложения (3 эскиза)

Пояснительная записка курсового проекта должна быть оформлена на одной стороне листа бумаги формата А4, содержит, примерно, 1800 знаков на странице (включая пробелы и знаки препинания). Допускается представлять таблицы и иллюстрации на листах бумаги формата не более А3 и А2. Текст следует печатать через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, в таблицах – 12, в подстрочных сносках – 10. Страницы, на которых излагается текст, должны иметь поля: верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 10 мм.

Абзацный отступ должен соответствовать 1,25 см и быть одинаковым по всей работе.

Защита курсового проекта включает краткий доклад студента (не более 5 минут), ответы на вопросы (2-5) по предмету проекта.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Основные понятия и определения энергетических комплексов морской техники.	ПК-1.1 Знание основные типовые и нормативные технические требования к судам, плавучим конструкциям, их составным	Знание основы устройства судов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умение получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в		вопросы к зачету

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
2	Раздел II Комплектация главных энергетических комплексов морской техники (14 час)	частям и другим объектам профессиональной деятельности, существующие и перспективные пути реализации вышеуказанных требований	ней главное, создавать на ее основе новые знания				
			Владение навыками согласования разрабатываемой технической документации по комплексным техническим вопросам			вопросы к зачету	
			Знание основ проектирования сложных систем			УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умение анализировать состояние и перспективы развития как судостроения в целом, так и его отдельных направлений			УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
		ПК-1.2 Умение обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ, находить элементы новизны в разработке	Владение навыками исследования отечественного и зарубежного опыта разработки судов, плавучих конструкций и их составных частей	ПР-9 курсовой проект	вопросы к зачету		
			ПК-1.3 Выполнение проектных и конструкторских работ в целях изыскания и реализации путей создания новых образцов судов, плавучих конструкций и их составных частей и других объектов профессиональной деятельности	Знание методов и этапов проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету	
				Умение разрабатывать планы работ по проектированию составных частей судов, плавучих конструкций и координировать работы по их выполнению	УО-1 собеседование / устный опрос		
				Владение навыками выполнения расчетов и проработок по типовым методикам	ПР-9 курсовой проект		
		ПК-2.1 Знание назначения, основные элементы и принципы	Знание основных методов разработки, анализа трудоемкости и оптимизации расчетных алгоритмов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету		

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточ ная аттестация
		действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней	Умение пользоваться справочными материалами	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владение навыками анализа исходных требований к разрабатываемому проекту, разработки вариантов реализации требований	ПР-9 курсовой проект	
	ПК-2.2 Умение выполнять математическое моделирование разрабатываемых составных частей судов с использованием методов оптимизации расчетных алгоритмов, системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирова ния составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов	Знание принципов построения моделей функционирования изделий судостроения	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету	
		Умение выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения	УО-1 собеседование / устный опрос		
		Владение навыками организации, контроля разработки и разработки математических моделей	ПР-9 курсовой проект		
	ПК-2.3 Разработка технических проектов, рабочей конструкторской документации в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации и	Знание тактико- технического задания на проектирование судов, плавающих конструкций, технического задания на проектирование их составных частей	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету	
		Умение выполнять проектно- конструкторские работы в	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету	

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		требованиями технологичности изготовления и сборки	соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки		
			Владение навыками координированной разработки и выпуск проектной, рабочей конструкторской документации	ПР-9 курсовой проект	вопросы к зачету

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Минаев А.Н., Клименюк И.В., Макаревич А.В. Энергетические комплексы морской техники: учебное пособие / Инженерная школа ДВФУ. – 2-е изд. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. – 1 CD. [197 с.]. – ISBN 978-5-7444-4762-5. – [Усл. печ. л. 23], гос. регистрация 0322001274 от 10.06.2020.
https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/cb1/Minaev_A.N.,_Klimenyuk_I.V.,_Makarevich_A.V._Energeticheskie_kompleksy_morskoj_texniki.pdf.
2. Соловьев С.П., Клименюк И.В., Макаревич А.В., Куренский А.В., Минаев А.Н. Проектирование энергетических комплексов морской техники: учебное пособие для вузов / Политехнический институт (Школа) ДВФУ. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2020. – 1 CD. [122 с.].

– ISBN 978-5-7444-4879-0. – Текст: электронный, гос. регистрация
0322003706 от 21.01.2021.

https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/bf6/Solovev_S_P_Minaev_A_N_Proektirovaniye_energeticheskikh_kompleksov_morskoj_tekhniki.pdf.

1. Бабич А.В. Общесудовые и специальные системы нефтеналивных судов : конспект лекций / Бабич А.В.. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2019. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97316.html>

2. Майникова Н.Ф. Котельные установки и парогенераторы. Ч.1 : учебное пособие / Майникова Н.Ф., Попов О.Н., Грибков А.Н.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2130-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99765.html>

3. Боруш О.В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / Боруш О.В., Григорьева О.К.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91283.html>

Дополнительная литература

1. Судовые энергетические установки : учебное пособие / И. В. Клименюк, А. В. Макаревич, А. Н. Минаев ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008 – 260 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384164&theme=FEFU>

2. Комарова Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Комарова Н.А.— Электрон. текстовые

данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012.— 368 с. <http://www.iprbookshop.ru/14402.html>

3. Буткевич И.К. Криогенные установки и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буткевич И.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2008.— 144 с. <http://www.iprbookshop.ru/31034.html>

4. Современное морское судно : учебник для вузов / А. Т. Данилов, В. А. Середохо. Санкт-Петербург : Судостроение , 2011 – 444 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796956&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.edulib.ru – сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов.
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
3. <http://www.auditorium.ru> – сайт «Российское образование».
4. <http://www.rating.fio.ru> – сайт Федерации Интернет-образования.
5. <http://www.netlibrary.com> – Сетевая библиотека.
6. <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная библиотека.

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. Программное обеспечение электронного ресурса сайт ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

Электронно-библиотечная система «Znaniium»

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Российский морской регистр судоходства <https://rs-class.org/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале и заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы. На лекционных занятиях преподаватель дает обзор основных положений теории и практических методов для решения рассматриваемых задач. При этом рекомендуется литература и указываются ссылки на предлагаемые материалы.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является **самостоятельная работа** по дисциплине. В ходе этой работы студенты должны овладеть практическими навыками работы. Для этих целей следует изучать основы теории, выполнять предложенные преподавателем работы и самостоятельные задания.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины и посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education Universerty Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд. №848, учебная аудитория для проведения практических занятий</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education Universerty Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education Universerty Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

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

Для дисциплины «Энергетические комплексы морской техники» используются следующие оценочные средства:

УО-1 Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

ПР-9 Курсовой проект: Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Энергетические комплексы морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса из перечня предлагаемых вопросов.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем на последнем практическом занятии. При условии полного выполнения рейтинг-плана студент получает зачет автоматически. При наличии пропусков или невыполненных вовремя заданий, следует их выполнить и предоставить преподавателю для защиты.

Форма проведения зачета устная.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

При неявке студента на зачет в электронной ведомости делается запись «не явился».

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 на зачет

1. Классификация теплообменных аппаратов по функциональным признакам.
2. Классификация теплообменных аппаратов по конструктивным признакам.
3. Классификация расчетов теплообменных аппаратов.
4. Характеристика термодинамических расчетов.
5. Характеристика проектных расчетов.
6. Характеристика поверочных расчетов.
7. Рекуперативные теплообменные аппараты.
8. Секционные теплообменные аппараты.
9. Аппараты «труба в трубе».
10. Змеевиковые теплообменные аппараты.
11. Теплообменные аппараты с оребренными трубами.
12. Пластинчатые теплообменные аппараты.
13. Пластинчато-ребристые теплообменники.
14. Регенеративные теплообменные аппараты.
15. Показатели эффективности теплообменников.
16. Тепловой баланс аппарата.
17. Определение коэффициентов теплоотдачи.
18. Теплоотдача при кипении жидкости.
19. Теплоотдача при конденсации водяного пара.
20. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате.
21. Определение среднего температурного напора.
22. Влияние параметров проектирование на габариты теплообменных аппаратов;

23. Способы интенсификации процессов теплообмена
24. Использование ретардеров для увеличения коэффициента теплопередачи.
25. Расчет теплообмена при наличии ретардеров.
26. Потери напора в трубах теплообменного аппарата.
27. Местные потери напора в теплообменном аппарате.
28. Паровое сопротивление конденсатора.
29. Аэродинамическое сопротивление воздухонагревателей и воздухоохладителей.
30. Циркуляционные насосы.
31. Конденсатные насосы.
32. Совмещенная характеристика насоса и трубопровода.
33. Конструирование трубного пучка.
34. Конструкции крышек теплообменного аппарата.
35. Компенсация температурных удлинений.
36. Тепловая изоляция теплообменного аппарата.
37. Основные требования к конструкционным материалам, применяемым в аппаратостроении.
38. Характеристика основных конструкционных материалов.
39. Расчет фланцевых соединений.
40. Расчет корпусов на прочность.
41. Расчет днищ на прочность.
42. Расчет трубных досок на прочность.
43. Расчет фланцевых соединений.
44. Проверка компенсирующей способности ТА.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

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

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

1. Классификация теплообменных аппаратов по функциональным признакам.
2. Классификация теплообменных аппаратов по конструктивным признакам.
3. Классификация расчетов теплообменных аппаратов.
4. Характеристика термодинамических расчетов.
5. Характеристика проектных расчетов.
6. Характеристика поверочных расчетов.
7. Рекуперативные теплообменные аппараты.
8. Секционные теплообменные аппараты.
9. Аппараты «труба в трубе».
10. Змеевиковые теплообменные аппараты.
11. Теплообменные аппараты с оребренными трубами.
12. Пластинчатые теплообменные аппараты.
13. Пластинчато-ребристые теплообменники.
14. Регенеративные теплообменные аппараты.
15. Показатели эффективности теплообменников.
16. Тепловой баланс аппарата.
17. Определение коэффициентов теплоотдачи.
18. Теплоотдача при кипении жидкости.
19. Теплоотдача при конденсации водяного пара.
20. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате.
21. Определение среднего температурного напора.
22. Влияние параметров проектирование на габариты теплообменных аппаратов;
23. Способы интенсификации процессов теплообмена
24. Использование ретардеров для увеличения коэффициента теплопередачи.
25. Расчет теплообмена при наличии ретардеров.

26. Потери напора в трубах теплообменного аппарата.
27. Местные потери напора в теплообменном аппарате.
28. Паровое сопротивление конденсатора.
29. Аэродинамическое сопротивление воздухонагревателей и воздухоохладителей.
30. Циркуляционные насосы.
31. Конденсатные насосы.
32. Совмещенная характеристика насоса и трубопровода.
33. Конструирование трубного пучка.
34. Конструкции крышек теплообменного аппарата.
35. Компенсация температурных удлинений.
36. Тепловая изоляция теплообменного аппарата.
37. Основные требования к конструкционным материалам, применяемым в аппаратостроении.
38. Характеристика основных конструкционных материалов.
39. Расчет фланцевых соединений.
40. Расчет корпусов на прочность.
41. Расчет днищ на прочность.
42. Расчет трубных досок на прочность.
43. Расчет фланцевых соединений.
44. Проверка компенсирующей способности ТА.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Курсовой проект

Курсовой проект состоит из трех основных разделов:

- Проектирование подогревателя воды
- Проектирование охладителя
- Проектирование подогревателя вязкой жидкости

В каждый раздел состоит из следующих пунктов:

1. Описание конструкции подогревателей.
2. Расчёт подогревателя для заданных исходных данных.
3. Эскиз подогревателя в соответствие с найденными размерами (в виде приложений).

Критерии оценки курсового проекта

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

Оценка	50-60баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
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