



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

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

(подпись)

О.С. Портнова
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Отделения машиностроения,
морской техники и транспорта

(подпись)

М.В. Грибиниченко
(И.О. Фамилия)

«18» января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика и прочность корабля

26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской
инфраструктуры
(Кораблестроение)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. № 1021

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морской техники и транспорта, протокол от «18» января 2023 г. № 4.

Директор Департамента морской техники и транспорта: М.В. Китаев

Составитель

В.В. Новиков

Владивосток

2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___»

_____ 202__г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__г. № _____

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра к использованию знаний в области расчетов элементов конструкций и корпуса корабля на прочность.

Задачи: овладение студентами основными принципами построения расчетных схем элементов судовых конструкций, подверженных действию эксплуатационных нагрузок; методиками оценки внешних сил и расчетов по основным критериям прочности конструкций корпуса морского судна; умениями решать практические задачи по расчету на общую и местную прочность корпуса морских судов.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): является дисциплиной выбора вариативного модуля «Кораблестроение» ОП (Б1.В.ДВ.01.01.03), изучается на III, IV курсах и завершается экзаменом.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектная	ПК - 2. Способен разрабатывать проекты модернизации и осуществлять техническое сопровождение производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей
		ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей
		ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации
Производственно-технологическая	ПК - 4. Способен разрабатывать и внедрять типовую технологическую, планово-учетной и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	ПК-4.1. Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий
		ПК-4.2. Осуществляет техническое сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий
		ПК-4.3. Знает актуальную технологическую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий и соблюдения технологической дисциплины в цехах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ</p> <p>Умеет анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата; работать с САПР</p> <p>Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации</p>
ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам</p> <p>Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>
ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	<p>Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов</p> <p>Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные</p> <p>Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках</p>
ПК-4.1. Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	<p>Знает типовые нормы и стандарты, применяемые при разработке технологической, планово-учетной и распорядительной документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий</p> <p>Умеет технические задания на проектирование и изготовление отдельных судовых конструкций, приспособлений и оснастки</p> <p>Владеет навыками разработки технологической документации, технических описаний и технологических инструкций на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий</p>
ПК-4.2. Осуществляет техническое сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно-регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	<p>Знает методические документы и локальные нормативные акты по организации технологической подготовки производства в области судостроения</p> <p>Умеет оформлять и согласовывать перечни специальных и особо ответственных технологических процессов изготовления судовых конструкций и изделий</p> <p>Владеет навыками внесения изменений в планово-учетную, технологическую и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление судовых конструкций и изделий на рабочих местах у исполнителей на основании принятых решений</p>
ПК-4.3. Знает актуальную технологическую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий и соблюдения	<p>Знает стандарты и требования, предъявляемые к готовой продукции судостроительной (судоремонтной) организации со стороны заказчика</p> <p>Умеет вести учет обновлений актуальных версий технической документации на изготовление (ремонт) судовых конструкций и изделий по своему направлению деятельности в рамках процедуры управления документами и записями</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технологической дисциплины в цехах	Владеет навыками контроля актуальности технической документации по своему направлению деятельности после внесения корректировок в технологические процессы, режимы производства и ремонта судовых конструкций и изделий

II.Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины 7 зачётных единиц / 252 академических часов.

III.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. Поперечный изгиб стержней и судовых балок	6	10	4	16		5	-	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-7, ПР-12
2	Раздел II. Рамы и перекрытия	6	4	10	12		3	-	
3	Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин	6	4	4	8		5	Зачет	
4	Раздел IV. Внешние силы, действующие на корпус судна	7	10	4	10	-	4	-	
5	Раздел V. Общая продольная прочность корпуса судна	7	14	8	16	-	5	-	
6	Раздел VI. Местная прочность конструкций)	7	12	6	10	-	4	-	
	Итого:		54	36	72	-	27	Экзамен	

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Поперечный изгиб стержней и судовых

Тема 1. Введение

Введение. Предмет и основные задачи курса. История развития строительной механики и прочности корабля. Основные понятия, положения. Основные задачи строительной механики и прочности корабля.

Тема 2. Поперечный изгиб стержней

Поперечный изгиб балок и стержней. Классификация опор, коэффициенты податливости. Определение геометрических характеристик поперечного сечения составных балок в конструкциях корпуса. Принципы определения напряжений.

Теорема Журавского. Принцип независимости действия нагрузок.

Тема 3. Раскрытие статической неопределимости балок

Дифференциальное уравнение изгиба балки. Решение дифференциального уравнения. Метод сил (метод Навье) и его использование в расчетах прочности конструкций корпуса.

Тема 4. Метод трех моментов

Раскрытие статической неопределимости неразрезных балок со смещенными жесткими опорами методом трех моментов. Использование метода решения линейных алгебраических уравнений -Гаусса.

Тема 5. Метод пяти моментов

Метод пяти моментов и его использование при расчете корабельных конструкций. Основные допущения и положения метода. Разложение нагрузки на симметричную и асимметричную.

Тема 6. Методы расчета прочности балок переменного сечения

Раскрытие статической неопределимости балок переменного сечения. Метод фиктивных опор. Метод фиктивных нагрузок и его использование для расчета упругой линии корпуса судна как балки переменного сечения. Основные допущения и положения метода.

Тема 7. Линии влияния

Линии влияния. Построение линий влияния для статически определимых и статически неопределимых балок. Теорема Бетти.

Раздел II. Рамы и перекрытия

Тема 1. Рамы

Рамы в конструкциях корпуса. Классификация рам. Расчет простых шпангоутных рам. Расчет рам с подвижными узлами методом трех моментов. Основные допущения и положения метода.

Тема 2. Корабельные перекрытия

Перекрытия в составе корпуса судна. Классификация перекрытий. Принципы расчета и основные допущения при расчете перекрытий. Расчет простейших перекрытий. Балки на упругом основании; функции Бубнова и раскрытие

статической неопределимости балок на упругом основании. Расчет сложных перекрытий. Основные методы расчета перекрытий.

Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин

Тема 1. Судовые пластины и их изгиб

Пластины в корпусе судна. Классификация. Изгиб пластин. Цепные напряжения. Принципы расчета судовых пластин. Изгиб пластин, гнущихся по цилиндрической поверхности. Расчет пластин конечной жесткости.

Тема 2. Устойчивость стержней и пластин

Стержни и их роль в обеспечении прочности и устойчивости в составе корпуса. Устойчивость стержней. Эйлеровы и критические нагрузки, напряжения. Основные зависимости. Устойчивость пластин. Критические нагрузки. Устойчивость пластин при продольной и при поперечной системах набора перекрытий. Влияние подкрепляющего набора на устойчивость судовых пластин. Способность пластин воспринимать дополнительно сжимающую нагрузку после потери устойчивости. Расчет эквивалентного бруса в первом приближении. Понятие о редуцировании продольных связей корпуса и о расчете эквивалентного бруса в первом и во втором приближениях.

Раздел IV. Внешние силы, действующие на корпус судна

Тема 1. Методы расчета прочности конструкций

Современные методы расчета прочности конструкций морской техники. Требования к общей прочности морской техники

Тема 2. Нагрузки на корпус судна при положении на тихой воде

Общая характеристика внешних сил, действующих на корпус судна. Удифферентовка судна. Определение перерезывающих сил и изгибающих моментов в корпусе интегрированием весовой нагрузки. Упрощенные способы расчета силовых воздействий на корпус в условиях эксплуатации. Постатейный метод определения изгибающих моментов в корпусе судна.

Тема 3. Контроль прочности при эксплуатации судов

Изменение изгибающего момента на тихой воде в миделевом сечении при изменении нагрузки судна. Построение упругой линии корпуса судна. Контроль прочности при эксплуатации судов и графики прочности.

Раздел V. Общая продольная прочность корпуса судна

Тема 1. Нагрузки на корпус судна на волнении

Виды морского волнения. Волновые нагрузки. Вероятностные характеристики морского волнения. Высота волны трехпроцентной обеспеченности. Расчет волновых изгибающих моментов. Оценка волновых изгибающих моментов при статической постановке судна на регулярную волну. Реакции корпуса судна на морское волнение.

Тема 2. Проверка прочности корпуса согласно требованиям нормативных документов

Определение требуемого Правилами РМРС момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна. Стандарты прочности. Базисный (минимальный) момент сопротивления. Определение фактического момента сопротивления. расчеты эквивалентного бруса в первом и последующих приближениях. Редуцирование продольных связей. Проверка прочности корпуса по критерию эксплуатационной (усталостной) прочности. Определение поправки к моменту сопротивления, учитывающей износ и коррозию.

Тема 3. Проверочные расчеты прочности судна

Проверка прочности по критерию предельной прочности на изгиб. Устойчивость продольных связей. Эйлеровы и критические напряжения. Предельный изгибающий момент и предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса. Проверка прочности корпуса по предельному состоянию на срез. Скручивание корпуса. Крутящие моменты. Свободное и стесненное кручение. Учет суммарного воздействия на корпус крутящего и изгибающих моментов. Понятие о расчетном методе проектирования конструкций корпуса.

Раздел VI. Местная прочность конструкций

Тема 1. Прочность и устойчивость связей корпуса

Местная прочность конструкций корпуса морской техники. Нагрузки и внешние воздействия на конструкции. Ледовые нагрузки. Нагрузки от перевозимого груза. Учет сил инерции при перевозке тяжеловесных грузов на палубе. Балки судового набора. Идеализация конструкций и расчеты прочности. Основы

рационального проектирования балок. Формулы Бубнова-Маттес для момента сопротивления двутаврового профиля. Проверка прочности и устойчивости пластин.

Тема 2. Прочность судовых перекрытий

Расчеты прочности днищевых перекрытий. Расчетная нагрузка. Присоединенные пояски. Приближенный учет килеватости днища. Условия закрепления балок набора. Общие положения расчета местной прочности перекрытий. Расчетные нагрузки. Схемы расчета прочности палубных конструкций. Расчеты прочности бортового набора. Расчетные нагрузки и расчетные схемы. Расчеты борта на ледовую нагрузку. Прочность переборок корпуса судна.

Тема 3. Дополнительные вопросы прочности конструкций

Температурные деформации и напряжения в конструкциях. Сварные соединения и их прочность. Прерывистые связи и жесткие точки. Влияние геометрических параметров прерывистых связей на концентрацию напряжений. Приближенные формулы для оценки напряжений в районе концентраторов.

V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

Занятие 1. Расчетное определение геометрических характеристик балок составных профилей

Расчет момента инерции, моментов сопротивления для элементов поперечного сечения составных балок, например, балок таврового профиля, имеющих в составе присоединенный пояс обшивки, а также более сложных сечений.

Занятие 2. Проверка прочности судовых однопролетных статически определимых балок

Рассматриваются примеры выполнения расчетов прочности для бимсов палубы, загруженной поперечной нагрузкой. Предлагаются варианты разного конструктивного оформления палубного перекрытия (закрепление бимсов на бортах, наличие карлингсов и т.д. В зависимости от этого рассматриваются расчетные схемы как для статически определимых, так и для статически

неопределимых балок.

Занятие 3. Расчет многопролетных судовых балок

Проверка прочности бортового набора (шпангоутов) многопалубного судна, нагруженного гидростатической нагрузкой. Для раскрытия статической неопределимости шпангоута используются метод трех моментов и справочные таблицы изгиба однопролетных балок. В результате расчета необходимо определить опорные и пролетные изгибающие моменты, построить эпюры изгибающих моментов и перерезывающих сил по высоте шпангоута, определить их максимальные величины.

Занятие 4. Раскрытие статической неопределимости рам

Расчет простой рамы с использованием метода трех моментов. В результате расчета необходимо определить опорные и пролетные изгибающие моменты, построить эпюры изгибающих моментов. Для самого нагруженного сечения рамки определить величину нормальных напряжений и сравнить с допусаемым значением.

Занятие 5. Расчет балок на упругом основании

Расчет балок, лежащих на упругом основании. Рассматривается бортовое перекрытие, состоящее из стрингера и равноотстоящих шпангоутов. Стрингер представляется в виде балки на сплошном упругом основании, создаваемом равноотстоящими шпангоутами. Используя функции Бубнова и соответствующие формулы находят изгибающие моменты в опорном и пролетном сечениях стрингера. Определяются нормальные напряжения и сравниваются с допусаемыми.

Занятие 6. Расчет простейших перекрытий

Расчетная проверка прочности бортового перекрытия, состоящего из нескольких равноудаленных шпангоутов (балки главного направления) и одного стрингера (перекрестная связь). Задача решается методом сил. В результате расчетов определяются максимальные изгибающие моменты в балках главного направления и в перекрестной связи.

Занятие 7. Прочность судовых пластин

Проверка прочности судовых пластин. Рассматриваются пластины, гнущиеся по цилиндрической поверхности и абсолютно жесткие пластины, закрепленные

различным образом по кромкам. В результате расчетов определяются величины изгибающих моментов в разных сечениях пластин

Занятие 8. Устойчивость судовых балок

Решаются задачи по проверке устойчивости пиллерсов, стоек поперечных переборок. Определяются запасы устойчивости рассматриваемой конструкции.

Занятие 9. Устойчивость пластин перекрытий

Проверяется устойчивость пластин при поперечной и при продольной системах набора и пластин, подкрепленных ребрами жесткости. Определяются эйлеровы напряжения и количество необходимых балок для обеспечения устойчивости

Занятие 10. Определение геометрических характеристик поперечного сечения корпуса

Для заданного судна решается задача расчета эквивалентного бруса в первом приближении. Определяются положение нейтральной оси относительно основной линии, моменты инерции поперечного сечения корпуса и моменты сопротивления сечения для палубы и днища.

Занятие 11. Определение изгибающих моментов на тихой воде

Для заданного судна необходимо определить величину изгибающих моментов на тихой воде для миделевого сечения. Используется постатейный приближенный метод. Исходными данными являются размерения судна и составляющие дедвейта в носовой и кормовой частях корабля.

Занятие 12. Построение и работа с графиками прочности

Необходимо построить для заданного судна графики прочности. Исходными данными являются величины дедвейта и соответственно водоизмещения для двух вариантов загрузки судна, значения изгибающих моментов на тихой воде. Используются формулы, рекомендованные учебным пособием.

Занятие 13. Расчет волновых изгибающих моментов и перерезывающих сил

Для заданного судна необходимо определить величину изгибающих моментов и срезывающих усилий на волнении. Искомые величины определяются по формулам, рекомендованным Правилами классификации и постройки судов морского Регистра России. В качестве исходных данных задаются главные размерения судна.

Занятие 14. Проверка прочности корпуса по критерию усталостной долговечности

Для заданного судна выполняется проверка прочности по усталостному критерию. Необходимо предварительно определить величину допускаемых напряжений, моменты сопротивления поперечного сечения корпуса относительно палубы и днища, поправку, учитывающую износ и коррозию корпуса и различные коэффициенты. Делается заключение по результатам проверки.

Занятие 15. Проверка прочности корпуса по критерию предельной прочности

Для заданного судна выполняется проверка прочности по критерию предельной прочности. Необходимо предварительно определить величины изгибающих моментов, выполнить проверку устойчивости продольных связей корпуса, редуцирование потерявших устойчивость пластин и расчеты эквивалентного бруса. По результатам расчетов делается заключение о прочности судна. В случае недостаточной прочности корпуса необходимо разработать рекомендации по его подкреплению.

Занятие 16. Проверка прочности корпуса по предельному состоянию на срез

Для заданного судна выполняется проверка прочности по критерию предельной прочности на действие срезающих усилий. Предварительно определяются величины перерезывающих сил на тихой воде и предельного значения перерезывающей силы на тихой воде и волнении. По результатам расчетов делается соответствующее заключение.

Занятие 17. Проверочный расчет общей прочности морского судна в соответствии с требованиями нормативных документов

На практических занятиях выполняется проверка прочности заданного судна путем сравнения фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна с требуемым Правилами Регистра судоходства моментом сопротивления. Заданными считаются размерения судна, фактический износ корпуса по данным дефектации или износ, определенный в соответствии Нормами, размеры элементов поперечного сечения корпуса, материал корпуса. Требуется выполнить проверку прочности и оценить запас прочности.

Занятие 18. Определение суммарных напряжений при одновременном

действию на корпус нескольких нагрузок

Для заданного судна определяются суммарные напряжения при действии на корпус судна вертикального изгибающего момента, горизонтального изгибающего момента и крутящего момента. Напряжения определяются по формуле, рекомендованной Правилами классификации и постройки судов морского Регистра России. В качестве исходных данных задаются главные размерения судна и величина крутящего момента. По результатам расчета делается вывод о влиянии силовых факторов на величину суммарных напряжений.

Занятие 19. Использование аналитического метода при проектировании конструкций корпуса

Занятие предусматривает расчетное проектирование поперечного сечения корпуса судна. В качестве исходных данных задаются главные размерения судна, длина отсека, материал корпуса, расчетный изгибающий момент на тихой воде. В результате расчетов определяются размеры элементов поперечного сечения рассматриваемого отсека и вычерчивается эскиз мидель-шпангоута.

Занятие 20. Определение гидродинамических нагрузок со стороны моря на перекрытия корпуса судна

В соответствии с рекомендациями «Правил классификации и постройки морских судов» определяются расчетные нагрузки, действующие на палубное, бортовое и днищевое перекрытия корпуса понтона или корпуса судна. Расчет выполняется для двух заданных вариантов судов с одинаковыми размерами: для корпуса сухогрузного судна, для корпуса наливного судна. Исходными данными являются главные размерения. В результате расчетов определяются расчетные величины нагрузок на перекрытия заданных судов, сравниваются и делаются выводы.

Занятие 21. Учет сил инерции при качке от воздействия грузов на палубу судна

Заданием предусматривается расчетное определение нагрузок от перевозимых на палубе грузов с учетом инерционного воздействия на перекрытие. Исходными данными являются главные размерения судна, параметры груза. Занятие проводится с использованием компьютерной программы в Excel.

Занятие 22. Прочность днищевых перекрытий

Выполняются расчеты по проверке прочности днищевого перекрытия корпуса судна. Требуется определить изгибающие моменты, действующие в сечениях основных связей. Расчеты выполняются по методу Симонова с использованием теории балок, лежащих на упругом основании.

Занятие 23. Расчетное проектирование элементов поперечной переборки

Заданием предусматривается расчетное определение элементов поперечной переборки исходя из рассмотрения двух расчетных схем: из условия обеспечения устойчивости и прочности переборки при постановке судна в док; из условия прочности переборки при затоплении водой смежного отсека. Исходными данными для выполнения расчетов являются размерения судна, его доковый вес, геометрические размеры переборки, условия закрепления ребер жесткости и материал переборки. В результате расчетов определяются толщины листов, расстояние между вертикальными стойками и профиль балок.

Занятие 24. Температурные напряжения и деформации в конструкциях корпуса

Необходимо определить: температурные деформации корпуса (прогиб) вследствие различия температур палубы и днища; температурные напряжения в заданных конструкциях корпуса из-за разницы температур в связях. Расчеты ведутся по формулам, основанным на теории температурных напряжений.

Занятие 25. Напряжения в сварных соединениях

Для различных типов сварных соединений определяются напряжения в сварных швах. Исходными данными предлагаются стыковые соединения, угловые, внахлестку, комбинированные и другие. Расчетные напряжения сравниваются с допускаемыми.

Занятие 26. Концентрация напряжения в прерывистых связях

Для заданных конструкций с прерывистыми связями необходимо определить коэффициенты максимальной концентрации напряжений. Для палубного перекрытия с люковыми вырезами провести сравнительную оценку напряженного состояния при различных геометрических параметрах (соотношения сторон, радиусы закругления углов, расстояния между люками). Для сварных швов провести сравнительную оценку концентрации напряжений при разной форме шва

и оценить их работоспособность.

Лабораторные занятия

Занятие 1. Раскрытие статической неопределимости неразрезных балок

Определение изгибающих моментов и перерезывающих сил, построение эпюр для заданной многоопорной (неразрезной) балки со смещенными жесткими опорами. Используется метод трех моментов. Расчетные формулы и алгоритмы реализуются с помощью электронных таблиц Excel. При решении уравнений используется метод Гаусса.

Занятие 2. Раскрытие статической неопределимости простой шпангоутной рамы

Раскрытие статической неопределимости шпангоутной рамы, нагруженной гидростатической нагрузкой, и построение эпюры изгибающих моментов. Используется метод трех моментов. Расчетные формулы и алгоритмы реализуются с помощью электронных таблиц Excel. При решении уравнений используется компьютерная программа.

Занятие 3. Расчет перекрытий

Расчет простого перекрытия, нагруженного поперечной нагрузкой. Раскрытие статической неопределимости осуществляется методом Навье (метод сил). Для составления уравнений используются таблицы статически неопределимых балок. Расчетные формулы и алгоритмы реализуются с помощью электронных таблиц Excel.

Занятие 4. Расчет пластин, гнущихся по цилиндрической поверхности

Для заданных пластин необходимо составить расчетную схему, алгоритмы расчета и определить напряжения посередине пролета и на опорных кромках пластины. Изменяя соотношение сторон пластины, определить, как изменятся напряжения. Построить соответствующие графические зависимости. Работа выполняется с использованием электронных таблиц Excel.

Занятие 5. Расчет эквивалентного бруса в первом приближении

Оценка влияния площади поперечного сечения палубного и днищевоего перекрытий на положение нейтральной оси и на моменты сопротивления поперечного сечения корпуса относительно палубы и днища. Для заданного мидель-шпангоута составляется расчетная таблица эквивалентного бруса в Excel. Строится зависимость изменения исследуемых параметров при изменении площади продольных связей перекрытий.

Занятие 6. Удифферентовка судна и построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов для судна

Определение перерезывающих сил и изгибающих моментов для судна с заданной весовой нагрузки. Используются при расчетах предложенные чертежи (Масштаб Бонжана, Кривые элементов теоретического чертежа) и компьютерная программа, по которой выполняется отыскание действующей ватерлинии, определение перерезывающих сил и изгибающих моментов и построение их эпюр.

Занятие 7. Оценка влияния износа судовых конструкций на усталостную прочность корпуса

Оценка прочности по усталостному критерию в зависимости от износа конструкций. Для заданного мидель-шпангоута судна необходимо разработать алгоритм в Excel и изменяя величину поправки к моменту сопротивления корпуса судна, учитывающую износ конструкций, произвести оценку его влияния на критерий усталостной прочности.

Занятие 8. Проверка прочности корпуса по критерию предельной прочности

Проверка прочности корпуса по критерию предельной прочности. Для заданного судна по предлагаемой компьютерной программе выполняются все необходимые расчеты, делается заключение о предельной прочности судна.

Занятие 9. Расчет прочности крышек люка

Определение прочности заданной крышки люкового выреза в верхней палубе при перевозке на ней круглого леса. Расчеты выполняются с учетом сил инерции при качке судна. Изучается влияние высоты палубного каравана леса на прочность крышки. Работа выполняется с использованием алгоритмов, реализуемых в Excel.

Занятие 10. Расчет днищевоего перекрытия

Оценка прочности днищевоего перекрытия при разной жесткости балок главного направления и перекрестных связей. Используются метод Бубнова-Симонова и компьютерная программа в Excel. Для заданного перекрытия

необходимо изменять моменты инерции поперечных сечений балок главного направления и перерезывающих сил и определив для исследуемых вариантов изгибающие моменты в балках, сделать заключение.

VI. 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. Поперечный изгиб судовых балок / Темы 1,2,3,4,5,6,7/. Раздел II. Рамы и перекрытия /Темы 1,2/ Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин Темы /1,2/ Раздел VI. Местная прочность конструкций. /Тема 1 /.	ОПК-1.1 Знает основные законы и методы естественнонаучных дисциплин	Знает основные законы и методы естественнонаучных дисциплин	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1 1
			Умеет применять законы и методы естественнонаучных дисциплин		
			Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
2	Раздел I. Поперечный изгиб судовых балок / Темы 1,2,3,4,5,6,7/. Раздел II. Рамы и перекрытия /Темы 1,2/ Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин Темы /1,2/ Раздел VI. Местная прочность конструкций. /Тема 1/.	ОПК-1.2 Умеет применять методы и законы естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Знает методы и законы естественнонаучных дисциплин	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1 1
			Умеет применять методы и законы естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач		
			Владеет навыками решения профессиональных задач		
		ОПК-1.3 Владеет методами статистики для обработки результатов экспериментов; пакетами прикладных программ	Знает методы статистики		
		Умеет применять методы статистики для обработки результатов экспериментов			
Владеет методами статистики для обработки результатов экспериментов; пакетами прикладных программ					
3	Раздел I. Поперечный изгиб судовых балок/ Темы 3,4,5,6,7/. Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин Темы /1,2/ Раздел IV. Внешние силы, действующие на корпус /Темы 1,2,3/	ОПК-3.1 Знание основных математических приложений и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия исполнительных механизмов	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1 1
			Умеет использовать основные математические приложения и физические законы		
			Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задачи		
		ОПК-3.2 Принципами и навыками выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций	Знает принципы выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций		
		Умеет выбирать материалы для судостроительных конструкций			
Владеет навыками выбора материалов для конкретных судостроительных конструкций					

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
4	Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин Темы /1,2/ Раздел IV. Внешние силы, действующие на корпус /Темы 1,2,3/ Раздел V. Общая продольная прочность корпуса /Темы 1,2,3/. Раздел VI. Местная прочность конструкций. /Темы 1,2,3/.	ОПК-3.3 Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть профессиональную инженерную проблему, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения	Знает методы анализа профессиональных инженерных проблем и выбирать стратегию решения Умеет применять знания (кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности Владеет основами инженерных знаний в профессиональной деятельности	ПР-7, УО-1	ПР-7, УО-1
		ОПК-3.4 Выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации	Знает материалы судостроительных конструкций Умеет выбирать материалы для требуемых условий эксплуатации Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических задач с учетом условий эксплуатации		
		ОПК-3.5 Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов	Знает методы расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов Умеет применять на практике методы теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов Владеет методами расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов, а также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов		
5	Раздел IV. Внешние силы, действующие на корпус /Темы 1,2,3/ Раздел V. Общая продольная прочность корпуса /Темы 1,2,3/. Раздел VI. Местная прочность конструкций. /Темы 1,2,3/.	ПК-2.1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ Умеет анализировать информацию из различных источников, вносить на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разрабатываемого проекта плавучего сооружения, судна, аппарата; работать с САПР Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации,	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			эксплуатационной документации		
		ПК-2.2 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к процессам и элементам Умеет выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения Владеет навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов		
		ПК-2.3 Умеет анализировать и оценивать работу судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает современное программное обеспечение, используемое при проектировании, и конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов Умеет анализировать современные цифровые технологии, рекомендуемые для использования в судостроении, и внедрять наиболее перспективные Владеет навыками разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках		
6	Раздел I. Поперечный изгиб судовых балок / Темы 3,4,5,6,/. Раздел II. Рамы и перекрытия /Темы 1,2/ Раздел III. Изгиб и устойчивость судовых пластин Темы /1,2/ Раздел IV. Внешние силы, действующие на корпус /Темы 1,2,3/ Раздел V. Общая продольная прочность корпуса /Темы 1,2,3/. Раздел VI. Местная прочность конструкций. /Темы 1,2,3/.	ПК-4.1. Разрабатывает типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий ПК-4.2. Осуществляет техническое	Знает типовые нормы и стандарты, применяемые при разработке технологической, планово-учетной и распорядительной документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий Умеет технические задания на проектирование и изготовление отдельных судовых конструкций, приспособлений и оснастки Владеет навыками разработки технологической документации, технических описаний и технологических инструкций на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий Знает методические документы и локальные нормативные акты	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		сопровождение типовой технологической, планово-учетной и нормативно- регламентирующей документации на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	по организации технологической подготовки производства в области судостроения Умеет оформлять и согласовывать перечни специальных и особо ответственных технологических процессов изготовления судовых конструкций и изделий Владеет навыками внесения изменений в планово-учетную, технологическую и нормативно- регламентирующую документацию на изготовление судовых конструкций и изделий на рабочих местах у исполнителей на основании принятых решений		
		ПК-4.3. Знает актуальную технологическую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий и соблюдения технологической дисциплины в цехах	Знает стандарты и требования, предъявляемые к готовой продукции судостроительной (судоремонтной) организации со стороны заказчика Умеет вести учет обновлений актуальных версий технической документации на изготовление (ремонт) судовых конструкций и изделий по своему направлению деятельности в рамках процедуры управления документами и записями Владеет навыками контроля актуальности технической документации по своему направлению деятельности после внесения корректировок в технологические процессы, режимы производства и ремонта судовых конструкций и изделий		

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Подготовка к экзамену и зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Новиков В. В., Турмов Г.П., Казакова И.А. Строительная механика корабля: учебное пособие для вузов. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2014. – 235 с.

Режим доступа:

http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=Новиков+В.В.,+Турмов+Г.П.,+Казакова+И.А.&theme=FEFU

2. Новиков В.В., Турмов Г.П. Строительная механика и прочность корабля. В двух томах. Том I. Основы строительной механики корабля. Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2018. -282

с.<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000871752>

3. Новиков В.В., Турмов Г.П. Строительная механика и прочность корабля. В двух томах. Том II. Прочность морских судов. Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2018. - 284 с.

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000871756>

4. Новиков В. В., Турмов Г.П. Архитектура морских судов (конструкция и прочность). Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2012. – 275 с. Режим доступа: <http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov4.pdf>

5. Новиков В.В. Строительная механика корабля. Методические указания для студентов направления «Кораблестроение и океанотехника». Учебное электронное издание. Владивосток. Издательский дом ДВФУ .URL: <http://dvfu.ru/web/publikaciiil>. Режим доступа: <http://www.dvfu.ru/web/is/metodiceskier-rekomendacii>. 2013. 31 с.

6. Новиков В.В., Герман А.П. Прочность корпуса судна при скручивании: учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2012. – 95 с. Режим доступа: <http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov3.pdf>

7. Новиков В.В. Прочность морских инженерных сооружений. Методические указания к выполнению курсового проекта. Владивосток. ДВФУ. 2013. -48 с.

8. Новиков В.В., Антоненко С.В., Турмов Г.П., Молоков К.А. Расчетное проектирование и прочность элементов корпуса корабля. Учебн. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВФУ. 2019. -116 с.

Дополнительная литература

1. Новиков В. В., Турмов Г.П. Прочность морских судов: учебное пособие для вузов. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2011. – 246 с. Режим доступа: <http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov5.pdf>

2. Барабанов Н.В., Турмов Г.П. Конструкция корпуса морских судов: учебник для вузов в 2 т. Изд. 5-е, перераб. и доп. Л.: Судостроение, 2002. – 472 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399195&theme=FEFU>

3. Daley C.C. Lectures: Longitudinal Strength of Ship Buoyance /Weight distributions.2012. Режим доступа: [http // w.w.w.engr.mun.ca/~cdaley/](http://w.w.w.engr.mun.ca/~cdaley/)

4. Новиков В. В., Шемендюк Г.П. Принципы расчета прочности морских плавучих сооружений. Подводная морская техника. Часть 2. Изд-во ДВФУ, 2014. – 107 с. Режим доступа:
<http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/629/629.5/novikov2.pdf>

Нормативно-правовые материалы

1. Правила классификации и постройки морских судов. Морской Регистр судоходства. С.-П. 2021 г.

[http://www.rs-class.org/upload/iblock/f9f/2-020101-082\(T1\).pdf](http://www.rs-class.org/upload/iblock/f9f/2-020101-082(T1).pdf)

2. Сборник нормативно-методических материалов. НД №2-139902-029. Морской Регистр судоходства. С.-П. 2016г.

http://www.rs-class.org/ru/register/publications/list.php?SECTION_ID=96.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. <http://shipbuilding.ru/> – Российский судостроительный интернет-портал, созданный ЦНИИ имени академика А.Н. Крылова и Агентством «Информационные ресурсы» при поддержке ряда ведущих предприятий отрасли и командования ВМФ – это основной ресурс, посвященный российскому судостроению и кораблестроению, его современному состоянию и перспективам.

2. Adobe Acrobat XI Pro - пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;

3. MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;

4. SolidWorks - автоматизированная система 3D моделирования и инженерного анализа

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. Уроки работы в программе SOLIDWORKS (Солид Воркс) с подробными пояснениями и качественными скриншотами: URL: <https://autocad-lessons.ru/solidworks/>

IX. 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. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные 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, лабораторные работы, выполнение курсового проекта, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов. Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы

Практические занятия и лабораторные работы акцентированы на наиболее

принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Рекомендации по выполнению РГР. Расчетно-графические работы выполняются в соответствии с вариантом, назначенным преподавателем, с использованием методических указаний к РГР.

Требования к оформлению расчетно-графических работ следующие. Задания выполняются на листах формата А4. В начале задания приводятся исходные данные. Каждый пункт расчета должен содержать наименование рассчитываемой величины, формулу, величины, подставляемые в формулу, результат расчета, единицу измерения. Вариантные расчеты можно выполнять табличным методом. Графики должны выполняться с использованием компьютерных программ.

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

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

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 экзамену/зачету. К сдаче экзамена и зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 75% аудиторных занятий. При подготовке необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Х.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

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
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.	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 Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема	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 University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 SolidWorks Campus 500

	интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	
--	---	--