



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

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

**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)

**«30» декабря 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Проектирование подводных судов и аппаратов*

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 Отделения машиностроения, морской техники и транспорта, протокол от «30» декабря 2022 г. № 3 .

Директор Отделения машиностроения, морской техники и транспорта: М.В. Грибиниченко

Составители: А.П. Герман

Владивосток  
2023

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Отделения машиностроения, морской техники и транспорта, протокол от «\_\_\_»\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Отделения машиностроения, морской техники и транспорта, протокол от «\_\_\_»\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Отделения машиностроения, морской техники и транспорта, протокол от «\_\_\_»\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Отделения машиностроения, морской техники и транспорта, протокол от «\_\_\_»\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Отделения машиностроения, морской техники и транспорта, протокол от «\_\_\_»\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_

## **I. Цели и задачи освоения дисциплины:**

### **Цель:**

формирование у студентов современного представления о технических средствах освоения океана (особенностях проектирования подводных судов и подводных обитаемых и необитаемых аппаратов), создание понятия о весовой нагрузке, параметрах посадки, остойчивости, общем расположении и архитектуре подводных объектов гражданского и военного назначения, знакомство с нормативной документацией по проектированию подводных судов и аппаратов.

### **Задачи:**

- обучающиеся должны знать и методы проектирования подводных судов и аппаратов;
- готовы выполнять проектные и расчетные работы по проектированию подводных судов и аппаратов;
- знать особенности разработки теоретического чертежа на разных этапах проектирования подводных судов и аппаратов;
- знать особенности разработки проектирования конструкций подводных судов и аппаратов;
- уметь применять современные методы расчёта основных элементов проектируемых судов и аппаратов.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане):

Дисциплина (Б1.В.ДВ.01.01.09) относится к обязательной части *Блока 1*.

*Дисциплины (модули)* является логическим продолжением курсов по теории корабля, строительной механике и прочности корабля, конструкции корпуса судов. В процессе изучения курса рассматриваются современные методы проектирования подводных лодок и подводных аппаратов, требования к их остойчивости, удифферентовке, непотопляемости. Уделено внимание вопросам определения водоизмещения, проектированию формы корпуса и выступающих частей, построению теоретического чертежа, проектированию общего расположения подводной лодки. Построение лекционного курса

основано на рассмотрении основных особенностей эксплуатации подводных судов и аппаратов в отличие от надводных гражданских судов и кораблей, и на том, как это влияет на специфику проектирования подводных судов и аппаратов. Выполнение практических работ по курсу направлено на творческий процесс проектирования подводных лодок, что позволяет студентам в дальнейшем самостоятельно решать сложные инженерные задачи.

Позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального образования в магистратуре.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Проектный	ПК-1. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию и подготовку документов при техническом сопровождении производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПК-1.1. Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации
			Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений
			Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей
		ПК-1.2. Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники
			Умеет работать с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации
			Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов
ПК-1.3. Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений,	Знает основы проектирования, конструирования судов и их составных частей с использованием САПР		
	Умеет устранять несоответствия проектной и рабочей конструкторской документации, технических требований		

		аппаратов и их составных частей	Владеет навыками корректировки рабочей конструкторской документации по результатам производства
		ПК-1.4. Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, анализ результатов их испытаний	Знает условия эксплуатации проектируемых судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей
			Умеет применять САПР и текстовые процессоры для работы с проектной, конструкторской, эксплуатационной документации
			Владеет навыками корректировки проектной, рабочей конструкторской и эксплуатационной документации по результатам испытаний
		ПК-1.5. Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию по итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов
	Умеет применять современные цифровые технологии на различных этапах исследовательской, проектной, конструкторской и испытательной деятельности в судостроении и судоремонте		
	Владеет навыками оформления заключений и рекомендаций по совершенствованию проектов составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов		
	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	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, 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, 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		

## II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

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

## III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел 1. Подводные суда	7	15	-	2	-	63	-	-
2	Раздел 2.. Подводные аппараты	7	12	-	16	-	63	-	-
	<i>Итого:</i>		27	-	18		63	-	<i>Зачёт</i>

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Раздел 1. Подводные суда

**Тема 1.** Введение. Классификация подводных судов. Общее расположение, конструктивно-компоновочные схемы и элементы конструкции корпуса. Геометрия формы корпуса, теоретический чертёж.

**Тема 2.** Анализ мореходных качеств при проектировании подводных судов. Плавуемость. Условия статического равновесия в подводном и надводном положениях. Принципы погружения и всплытия. Условия, обеспечивающие погружение и всплытие "на ровный киль". Изменение остаточной плавучести при погружении и всплытии. Понятие о вывеске и дифферентовке подводных судов

**Тема 3.** Остойчивость подводного судна. Влияние жидких грузов на остойчивость и посадку. Изменение остойчивости при погружении и всплытии, при перемещении грузов, при приёме и расходовании грузов. Надводная и подводная непотопляемость подводного судна.

**Тема 4.** Сопротивление воды при различных режимах движения подводного судна. Гидродинамическая эффективность (пропульсивные

качества) и особенности конструкции движителей подводного судна. Расчёты ходкости, обоснование соотношений главных размерений, проектировочные расчёты характеристик движительно-рулевого комплекса. Управляемость и маневренные качества подводных судов.

**Тема 5.** Расчёты водоизмещения подводных судов. Уравнения баланса (масс и объёмов). Определение мощности и массы энергоустановки на ранних стадиях проектирования. Численные методы решения уравнений баланса. Сводные таблицы статей весового и объёмного водоизмещения.

**Тема 6.** Определение соотношений главных размерений подводного транспортного судна. Вариантные расчёты гидродинамического сопротивления. Уточнение эксплуатационной скорости подводного судна (или мощности энергоустановки) в последующих приближениях. Оценка функциональной или экономической эффективности подводного судна.

## **Раздел 2. Подводные аппараты**

**Тема 1.** История развития подводных аппаратов. Классификация подводных аппаратов. Методы и стадии проектирования

**Тема 2.** Общие сведения об обитаемых и необитаемых подводных аппаратах. Классификационная схема. Состав технического задания на проектирование. Классификация рабочего и научно-исследовательского оборудования (полезной нагрузки). Архитектурно-конструктивный тип и форма наружного корпуса

**Тема 3.** Элементы и характеристики подводного аппарата. Элементы конструкции аппарата

**Тема 4.** Последовательность определения размерений и водоизмещения подводного аппарата. Балансовые уравнения, использование коэффициента Нормана. Первичный подбор двигателя. Оценка пропульсивных качеств, ходовой и полной мощности. Экономические обоснования при проектировании подводных аппаратов

**Тема 5.** Методы проектирования погружных систем подводных

аппаратов. Принципы действия и классификация погружных систем. Анализ особенностей работы и содержание проектировочных расчётов пассивных, активных и компенсирующих погружных систем. Экспериментальные методы исследования работоспособности погружных систем. Подводные гидравлические манипуляторы и исполнительные приводы

## **V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

#### **Занятия 1-2. Расчёт полного подводного объёма танкера**

Составление сводной таблицы составляющих подводного объёма. Решение уравнения объёмов.

#### **Занятия 3-4. Расчёт подводного водоизмещения танкера**

Составление сводной таблицы составляющих нагрузки (водоизмещения). Решение уравнения масс.

#### **Занятие 5. Расчёт размерений подводного танкера**

Определение длины и диаметра корпуса. Расчёт ординат профилей: диаметрального сечения и средней ватерлинии.

#### **Занятия 6-7. Расчёт подводного сопротивления и мощности силовой установки**

Построение зависимости от скорости: (а) полного подводного сопротивления судна, (б) мощности (эффективной) силовой установки для выбранных геометрических характеристик корпуса. Определить достижимую (эксплуатационную) скорость.

#### **Занятия 8-9. Построение схемы общего вида танкера в проекциях**

Правый борт - разрез по диаметральной плоскости. План - разрез по средней ватерлинии. Поперечный разрез по мидель-шпангоуту. Поперечный разрез на расстоянии 25 % длины от носа. Поперечный разрез на расстоянии 25 % длины от кормы.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	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, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов	ПП-6	Вопросы к зачёту 1-5
			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		
		ПК-1.5. Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию по итогам оценки работы судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в процессе эксплуатации	Знает программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов	ПП-6	Вопросы к зачёту 6-10
			Умеет применять современные цифровые технологии на различных этапах исследовательской, проектной, конструкторской и испытательной деятельности в судостроении и судоремонте		
			Владеет навыками оформления заключений и рекомендаций по совершенствованию проектов составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов		
		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	ПП-6	Вопросы к зачёту 11-15
			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-1.4. Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию при проведении испытаний и сдачи судов, плавучих	Знает условия эксплуатации проектируемых судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей	ПП-2, ПП-6	Вопросы к зачёту 16-20
			Умеет применять САПР и текстовые процессоры для работы с проектной, конструкторской, эксплуатационной документацией		

		сооружений, аппаратов и их составных частей, анализ результатов их испытаний	Владеет навыками корректировки проектной, рабочей конструкторской и эксплуатационной документации по результатам испытаний		
2	Раздел 2	ПК-1.1. Решает конкретные задачи по подготовке проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает основы проектирования с использованием САПР и порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации</p> <p>Умеет анализировать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые проектные и конструкторские решения в рамках разработки проектов составных частей плавучих сооружений</p> <p>Владеет навыками выполнения по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей</p>	ПР-6	Вопросы к зачёту 21-25
		ПК-1.2. Умеет выполнять эскизы, технические проекты составных частей судов, плавучих сооружений, аппаратов	<p>Знает основы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота, разработки в области цифровых технологий, применяемые в отрасли судостроения и морской техники</p> <p>Умеет работать с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации</p> <p>Владеет навыками разработки эскизных проектов в соответствии с техническим заданием на проектирование деталей и узлов судов и плавучих сооружений и аппаратов</p>	ПР-6	Вопросы к зачёту 26-30
		ПК-1.3. Прорабатывает проектно-конструкторскую документацию в процессе строительства, модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	<p>Знает основы проектирования, конструирования судов и их составных частей с использованием САПР</p> <p>Умеет устранять несоответствия проектной и рабочей конструкторской документации, технических требований</p> <p>Владеет навыками корректировки рабочей конструкторской документации по результатам производства</p>	ПР-6	Вопросы к зачёту 31-35
		ПК-2.1. Проведение теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов	Знает методы проектирования сложных систем в САПР; межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты	ПР-6	Вопросы к зачёту 36-40

		новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	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, эксплуатационной документации		
	Зачёт	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-2.1;ПК-2.2;ПК-2.3	-	-	Вопросы к зачёту

**Подтверждением достигнутых целей при изучении курса является полностью выполненная и защищённая расчётно-графическая работа (РГР)/контрольная работа. Обучающиеся, не выполнившие РГР не допускаются к сдаче зачёта.**

## **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 (в рамках дисциплины):

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

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студентов организуется посредством дополнительного самостоятельного изучения вопросов из теоретического курса и представленного преподавателем материала. Самостоятельное выполнение РГЗ осуществляется в домашних условиях, либо в специализированных аудиториях во время учебных занятий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РПУД и Интернет ресурсы.

#### *Контроль самостоятельной работы студентов*

Контроль самостоятельной работы студентов должен обеспечивать систематическую обратную связь работы преподавателя и студента. В процессе контроля выясняется степень осмысления материала, умение производить необходимые математические выкладки, понимание постановки проблем и способность анализировать полученные результаты. Рекомендуется проводить контроль предварительный, текущий, итоговый и контроль остаточных знаний. Предварительный контроль производится с целью установления степени готовности студента к выполнению задания. Текущий контроль производится периодически в процессе изучения дисциплины и

выполнения самостоятельных работ (собеседование, контрольная работа, контроль за выполнением разделов курсовых проектов). Итоговый контроль по дисциплине производится в процессе сдачи студентом зачёта или экзамена. Контроль остаточных знаний на различных этапах обучения студента проводятся через несколько месяцев после изучения определенного раздела. При проведении контроля преподаватель может использовать как компьютерные, так и обычные средства контроля. Выбор средств контроля зависит от их наличия и эффективности применения в каждом конкретном случае и определяется преподавателем, осуществляющим контроль.

#### *Конспектирование материала*

Конспект – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

#### *Методические рекомендации*

Ознакомьтесь с текстом, прочитайте предисловие, введение, оглавление, главы и параграфы, выделите информационно значимые места текста. Сделайте библиографическое описание конспектируемого материала. Выделите тезисы и запишите их с последующей аргументацией, подкрепляя примерами и конкретными фактами. Составьте план текста - он поможет вам в логике изложения, сгруппировать материал. Изложите каждый вопрос плана. Используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.). Текст автора оформляйте как цитату. В заключении обобщите текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку. Оформите конспект: выделите разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом. Избегайте пестроты.

*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.

*Расчетно-графическая работа* - средство проверки умений применять

полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

*Контрольная работа* - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

*Курсовой проект* - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы. При подготовке к практическим занятиям составляется краткий конспект, который должен содержать необходимые определения и пояснения. Практические работы оформляются в виде отдельного мини-отчёта. Каждая работа должна содержать условие, начальные данные. Практические работы представляются для проверки (возможно в электронном виде). При наличии ошибок, отмеченных преподавателем, обучающимся выполняется работа над ошибками с исправлениями. Исправленная работа вновь сдаётся на проверку.

### **Критерии оценки самостоятельной работы**

Критериями оценки результатов организованной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

- сформированность профессиональных компетенций;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление отчётного материала в соответствии с требованиями;
- творческий подход к выполнению самостоятельной работы;
- уровень владения устным и письменным общением;
- уровень владения новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критического отношения к информации;
- уровень ответственности за своё обучение и самоорганизацию самостоятельной познавательной деятельности.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. А. П. Герман, О. Э. Суров. Проектирование подводного танкера: учебно-методическое пособие [Эл. ресурс] для студентов направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» очной формы обучения, профиль «Кораблестроение» // Дальневосточный федеральный университет, Филиал в г. Большой Камень. Изд-во Дальневосточного федерального университета, Владивосток. 2019. – 50 с. ISBN 978-5-7444-4581-2.

2. Прочность объектов подводной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Новиков, Г. П. Турмов ; ДВФУ: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2013. – 232 с.

<https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:3000>

3. Кормилицын Ю.Н. Хализев О.А. Устройство подводных лодок. Том 2. СПб.: Элмор, 2009. - 280 с. 147 илл.

4. Шемендюк Г. П., Петрович Ч. Ч. Проектирование конструкций корпуса подводных лодок: учебное пособие. – ДВГТУ: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2007. – 171 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386842&theme=FEFU>

5. Новиков С.С. Подводные лодки и подводные аппараты. Конструкция корпуса. Учебное пособие. - СПб.: СПбГМТУ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-88303-949-3.

### Дополнительная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Конструкция подводных судов и аппаратов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсового проекта / Дальневосточный государственный технический университет; [сост. Г. П. Шемендюк]. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2005. – 61 с.

<https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000814644>

2. С. Н. Прасолов, М. Б. Амитин. Устройство подводных лодок. - Москва : Воениздат, 1973. – 311 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:706077&theme=FEFU>

3. Кормилицин Ю.Н., Хализев О.А. Корабельные устройства подводных лодок. Учебное пособие. - СПб: ФГУП "ЦКБ МТ "Рубин", 2002. - 61 с. - ISBN 5-93843-010-0

4. В.Л. Александров, М.К. Глозман, Д.М. Ростовцев, Н.Л. Сиверс. Проектирование конструкций основного корпуса подводных аппаратов: Учебник для студ.вузов по спец."Кораблестроение". СПб.: Изд.центр СПбГМТУ, 1994. – 435 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:364651&theme=FEFU>

5. Г.Ю. Илларионов, А.А. Карпачев. Исследовательское проектирование необитаемых подводных аппаратов: теория, методы, результаты. Владивосток : Дальнаука, 1998. – 270 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:23877&theme=FEFU>

6. А.Н. Дмитриев. Проектирование подводных аппаратов. - Ленинград : Судостроение, 1978. – 237 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:64811&theme=FEFU>

7. Кожевников В. А., Турмов Г. П., Илларионов Г. Ю. и др. Подводные лодки России: история и современность. Необитаемые подводные аппараты. - Владивосток : Уссури, 1996. – 295 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:305467&theme=FEFU>

8. Токмаков А. А.. Подводные транспортные суда. - Ленинград: Судостроение, 1965. – 267 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:787391&theme=FEFU>

9. Кормилицин Ю. Н., Хализев О. А. Проектирование подводных лодок : учебник. - Санкт-Петербургский государственный морской технический университет. Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского морского технического университета, 1999. – 341 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:360605&theme=FEFU>

10. Агеев М. Д., Наумов Л. А., Илларионов Г. Ю. и др. Необитаемые подводные аппараты военного назначения. - Владивосток : Дальнаука, 2005. – 163 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:233806&theme=FEFU>

### **Литература в формате PDF выдаётся преподавателем**

1. Джеффри Толл. Подводные лодки и глубоководные аппараты. Иллюстрированная энциклопедия. Пер. с англ. М. Новыша под ред. А. и О. Степашкиных. - М.: Эксмо, 2004. - 256 с.

2. Большаков Ю.И. Элементарная теория подводной лодки. М.: Воениздат, 1977. - 134 с.

3. Игнатъев К.Ф. Теория подводных лодок. М.: Воениздат. - 1947. - 188 с.

4. Александров В.Л., Догадин А.В, Макаров В.В. и др. Технология постройки подводных лодок. СПб.: СПбГМТУ, 2006. - 189 с.

5. Иконников И.Б. и др. Самоходные необитаемые подводные аппараты. Л.: Судостроение, 1986. — 264 с.

6. Войтов Д.В. Подводные обитаемые аппараты. М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2002. — 303 с.

7. Боженков Ю.А. и др. Самоходные необитаемые подводные аппараты. Л.: Судостроение, 1986. — 264 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://seaships.ru/undersea.htm>.
2. Подводный ледокольный танкер [Электронный ресурс] URL: <http://atrk.ru/Rus/projects/projTanker.htm>.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Программный продукт Диалог-статика.
2. Программное обеспечение для проектирования AutoDesk AutoCAD 2020 (AutoCAD including specialized toolsets).
3. Microsoft Office.
4. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D v15.

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Правила классификации и постройки обитаемых подводных аппаратов и судовых водолазных комплексов, 2018.

[http://www.rs-class.org/ru/register/publications/list.php?SECTION\\_ID=93](http://www.rs-class.org/ru/register/publications/list.php?SECTION_ID=93)

### **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. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>.

## **IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов» является зачёт.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## **X. 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
<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"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<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 видеисточников 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"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<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 видеисточников 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"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>

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.