



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

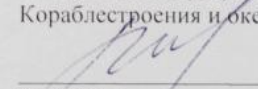
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
К.В. Грибов  
(подпись)  
«02» 02 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Кораблестроения и океанотехники

  
М.В. Китаев  
(подпись)  
«02» 07 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование подводных судов и аппаратов

**Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры»**

Профиль «Кораблестроение»

**Форма подготовки (очная)**

курс 4 семестр 7	
лекции	36 час.
практические занятия	18 час.
лабораторные работы	не предусмотрены
в том числе с использованием МАО	лек. 8 /пр. 8 час.
всего часов аудиторной нагрузки	54 час.
в том числе с использованием МАО	16 час.
самостоятельная работа	54 час.
в том числе на подготовку к экзамену	0 час.
контрольные работы	не предусмотрены
расчётно-графические работы	1
курсовой проект	не предусмотрен
зачёт	7 семестр
экзамен	не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного ДВФУ, утверждённого приказом и.о. ректора ДВФУ №12-13-718 от 19.04.2016 на основании решения Учёного совета ДВФУ (выписка из протокола от 31.03.2016 № 03-16).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Кораблестроения и океанотехники, протокол № 15 от «02» июля 2018 г.

Заведующий кафедрой:  
Составитель:

к.т.н., доц., М.В. Китаев  
доц., А.П. Герман

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) ( \_\_\_\_\_ )

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) ( \_\_\_\_\_ )

## АННОТАЦИЯ

### **Область применения рабочей программы учебной дисциплины:**

Дисциплина «Проектирование подводных судов и аппаратов» разработана для студентов 4 курса, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», профилю «Кораблестроение» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению и приказом «Об утверждении макета рабочей программы учебной дисциплины для образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ» (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 08.05.2015 № 12-13-824).

### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина «Проектирование подводных судов и аппаратов» входит в вариативную часть рабочего учебного плана (Б1.В.09). Дисциплина изучается в 7 семестре. Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 акад. часов). Учебным планом предусмотрены: 36 часов лекционных занятий и 18 часов практических занятий, а также 54 часа самостоятельной работы. Предусмотрена расчётно-графическая работа в 7 семестре. Форма контроля: 7 семестр – зачёт.

### **Цели и задачи дисциплины – требования к результатам 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 проектирования конструкций подводных судов и аппаратов;

- уметь применять современные методы расчёта основных элементов проектируемых судов и аппаратов.

В процессе изучения курса рассматриваются современные методы проектирования подводных лодок и подводных аппаратов, требования к их устойчивости, 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.

Для успешного изучения дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции (предметные группы):

математика; техническая физика; материаловедение.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1: готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учётом технико-эксплуатационных,	Знает	особенности методик проектирования подводных судов и аппаратов
	Умеет	выполнять проектные и расчётные работы по проектированию подводных судов и аппаратов; применять современные методы расчёта основных элементов проектируемых объектов.
	Владеет	навыками постановки и решения задач при проектировании судов с использованием вычислительной техники

эргономических, технологических, экономических, экологических требований		
ПК-2: способностью использовать специализированные методики при проектировании объектов морской инфраструктуры	Знает	специализированные методики для проектирования объектов морской инфраструктуры
	Умеет	правильно применять специализированные методики для проектирования объектов морской инфраструктуры
	Владеет	математическим аппаратом и навыками практических расчётов при проектировании объектов морской инфраструктуры
ПК-3: готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники	Знает	основные современные информационные технологии и имеет представление об отраслевых программных комплексах для проектирования подводной техники
	Умеет	использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач
	Владеет	навыками создания различных типов подводной техники (речной) техники, её подсистем и элементов с использованием информационных технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы и практикоориентированные аудиторные занятия с использованием информационных технологий и демонстрационного материала в формате интерактивной презентации, консультирование, мастер-класс, электронные версии учебных пособий и методических указаний.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 часов)**

## **Раздел I. Подводные суда (24 часов)**

**Тема 1.** Введение. Классификация подводных судов. Общее расположение, конструктивно-компоновочные схемы и элементы конструкции корпуса. Геометрия формы корпуса, теоретический чертёж. **(4 часа)**

**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 **(4 часа)**

**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. **(4 часа)**

**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. **(4 часа)**

**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. **(4 часа)**

**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. **(4 часа)**

## **Раздел II. Подводные аппараты (12 часов)**

**Тема 1.** История развития подводных аппаратов. Классификация подводных аппаратов. Методы и стадии проектирования **(4 часа)**

**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 **(2 час)**

**Тема 3.** Элементы и характеристики подводного аппарата. Элементы конструкции аппарата **(2 час)**

**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 **(2 час)**

**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 **(2 часа)**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 часов)**

#### **Занятия 1-2. Расчёт полного подводного объёма танкера(4 часа).**

Составление сводной таблицы составляющих подводного объёма.  
Решение уравнения объёмов.

#### **Занятия 3-4. Расчёт подводного водоизмещения танкера (4 часа).**

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

#### **Занятия 5. Расчёт размерений подводного танкера (2 часа).**

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

#### **Занятия 6-7. Расчёт подводного сопротивления и мощности силовой установки (4 часа).**

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 (4 часа).**

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.



### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов» представлено в **Приложении 1** и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

По ряду тем дисциплины в качестве дополнительных используются учебники и учебные пособия, изданные более 10 лет назад в части разделов и глав, содержание которых не устарело и соответствует программе учебной дисциплины.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в мультимедийных классах библиотеки и кафедры.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства*		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I, Раздел II	ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы на зачёт
			умеет	ПР-12, ОУ-1	
			владеет	ПР-12, ОУ-1	
2	Раздел I, Раздел II	ПК-2	знает	ОУ-1	Вопросы на зачёт
			умеет	ПР-12, ОУ-1	
			владеет	ПР-12, ОУ-1	
3	Раздел I, Раздел II	ПК-3	знает	ОУ-1	Вопросы на зачёт
			умеет	ПР-12, ОУ-1	
			владеет	ПР-12, ОУ-1	

\* в соответствии с Приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850 «Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ»:  
 ОУ-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-12 – Расчётно-графическая работа (практическое задание). Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Перечень контрольных мероприятия и вопросов, определяющих уровень подготовки обучающихся к занятиям, а также приобретённых умений и навыков и опыта деятельности, а также оценочные показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в **Приложении 2**.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. 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>

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

3. 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>

4. 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>

11. Суров О.Э., Войлошников М.В. Проектирование морской техники: методические указания для курсового и дипломного проектирования. Владивосток: ДВГТУ, Изд-во Дальневосточного технического университета, 2001. – 27 с.

<https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:3015>

### **Литература в формате PDF (выдается 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 обитаемые 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 обитаемые подводные аппараты. Л.: Судостроение, 1986. — 264 с.

### **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)

## **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 2013 (AutoCAD including specialized toolsets).
3. Microsoft Office.
4. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D v15.

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

Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах его освоения путем планомерной, повседневной работы. Общие рекомендации: изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

По каждой теме дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. проведение лекционных и практических занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу. Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану программы.

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

Регулярное посещение лекционных и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения

самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

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

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

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

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

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов»:

- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1,5 часа в неделю;
- выполнение практических заданий – 1,5 часа.



Тогда общие затраты времени на освоение курса «Проектирование подводных судов и аппаратов» студентами составят около 3 часа в неделю.

Пояснения к формам работы:

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

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в отдельных видах работ.

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

#### *Рекомендации по ведению конспектов*

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

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ.. Проверено, что составление эффективного конспекта может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации.

#### *Рекомендации по работе с литературой*

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

определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии, представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины, В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать.

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

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

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы.

Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

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

*Рекомендации по подготовке к зачёту:*

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов» является зачёт или экзамен в зависимости от УП соотв. года приёма. Подготовка к зачёту и экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

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

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

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

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;

– повторить основные понятия и термины.

При подведении рейтинга студента принимаются во внимание следующие позиции:

1. Посещение и творческая работа студентов на лекциях (активное участие при прослушивании лекций);
2. Работа на практических занятиях (выполнение практических заданий);
3. Сдача зачёта (*УП соотв. года приёма*).

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

- Теоретический материал в виде презентаций.
- Опросы и задания для организации текущего и промежуточного контроля знаний студентов.
- Практические задания, предусматривающие выполнение студентами коллективных заданий с использованием информационных технологий и специализированного пакета приложений.

### **Сведения о материально-техническом обеспечении дисциплины**

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1. Моноблоки Lenovo, 28 шт. 2. Программное обеспечение: SolidWorks, AutoCAD, Диалог Статика, MS Office 3. Доска передвижная поворотная ДП-12к немагнитная 4. (150 x 100 см); 5. проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; 6. экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; 7. крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol	о. Русский, п. Аякс, ауд. E824, E825, E819

<p>Projecta;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>8. подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Aversion; подсистема видеокоммутации;</li><li>9. подсистема аудиокоммутации и звукоусиления;</li><li>10. подсистема интерактивного управления;</li><li>11. беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</li></ol>	
---	--



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов»**

**Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника**

**объектов морской инфраструктуры»**

**Профиль «Кораблестроение»**

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток  
2018**

Самостоятельная работа проводится в рамках подготовки к практическим занятиям, а также при выполнении расчётно - графических заданий.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины и содержат: вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения; форму и алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы; критерии оценки самостоятельной работы; рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины «Проектирование подводных судов и аппаратов» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к сдаче зачёта.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля*</b>
1	2 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
2	4 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
3	7 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
4	9 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
5	12 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
6	13 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
7	15 неделя	Выполнение РГР, чтение конспекта	6	УО-1, ПР-12, ПР-7
8	18 неделя	Подготовка к зачёту, чтение конспекта	12	ПР-7, вопросы к зачёту

\* в соответствии с Приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850 «Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ»:

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-7 – Конспект. Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

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

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

При выполнении самостоятельного практического задания (реферата) в домашних условиях студенты должны использовать версию программного обеспечения (ПО) идентичную с той, что установлена в учебной аудитории, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

#### *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.

*Конспект-схема* – это схематическая запись прочитанного материала.  
*Методические рекомендации.*

Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия. Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам. Заполните схему данными.

*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.

## **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 (можно в тетради для конспектов). 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 студента после выполнения самостоятельного семестрового задания**

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.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов»  
Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника  
объектов морской инфраструктуры»  
Профиль «Кораблестроение»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2018**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1: готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учётом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	Знает	особенности методик проектирования подводных судов и аппаратов
	Умеет	выполнять проектные и расчётные работы по проектированию подводных судов и аппаратов; применять современные методы расчёта основных элементов проектируемых объектов.
	Владеет	навыками постановки и решения задач при проектировании судов с использованием вычислительной техники
ПК-2: способностью использовать специализированные методики при проектировании объектов морской инфраструктуры	Знает	специализированные методики для проектирования объектов морской инфраструктуры
	Умеет	правильно применять специализированные методики для проектирования объектов морской инфраструктуры
	Владеет	математическим аппаратом и навыками практических расчётов при проектировании объектов морской инфраструктуры
ПК-3: готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники	Знает	основные современные информационные технологии и имеет представление об отраслевых программных комплексах для проектирования подводной техники
	Умеет	использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач
	Владеет	навыками создания различных типов подводной техники (речной) техники, её подсистем и элементов с использованием информационных технологий

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I, Раздел II	ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы на зачёт
			умеет	ПР-12, ОУ-1	
			владеет	ПР-12, ОУ-1	
2	Раздел I, Раздел II	ПК-2	знает	ОУ-1	Вопросы на зачёт
			умеет	ПР-12, ОУ-1	
			владеет	ПР-12, ОУ-1	
3	Раздел I, Раздел II	ПК-3	знает	ОУ-1	Вопросы на зачёт
			умеет	ПР-12, ОУ-1	
			владеет	ПР-12, ОУ-1	

\* в соответствии с Приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850 «Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ»:  
 ОУ-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-12 – Расчётно-графическая работа (практическое задание). Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Проектирование подводных судов и аппаратов»**

<b>№ п/ п</b>	<b>Код ОС</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний, обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины (вопросы, выносимые на зачёт и экзамен)
2	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
3	ПР-12	Расчётно-графическая работа (практическое задание)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы

## Критерии оценки практического задания

**100-86 баллов** - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

**85-76 баллов** - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**75-61 балл** – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определённо и последовательно изложить ответ.

**60-50 баллов** – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

## Критерии оценки (устный ответ)

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов» проводится в форме итогового 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);
- результаты выполнения РГР;
- результаты самостоятельной работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос (3 теоретических вопроса) и проверка РГР с соблюдением графика выполнения.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация студентов** по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в виде собеседования с использованием контрольных вопросов для проведения зачёта в соответствии с планом-графиком учебного процесса.

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

Форма контроля промежуточной аттестации – **зачёт**.

### **Требования к допуску на зачёт:**

1. Посещение занятий (допускается свободное посещение занятий в случаях, когда студент уделяет больше времени на самостоятельную подготовку и посещает консультации);

2. Выполнение всех практических заданий (ПЗ) с положительным результатом (отчёт о выполненных ПЗ).

3. Успешное прохождение текущей аттестации.

4. Явка на зачёт.

**Студенты, не прошедшие текущую аттестацию по неуважительной причине, отсутствующие на занятиях в течении семестра и не выполнившие практические задания (ПЗ), к промежуточной аттестации не допускаются.**

**Критерии выставления оценки студенту на зачёте  
по дисциплине «Проектирование подводных судов и аппаратов»:**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачёта/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
(100-85)	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
(85-76)	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
(75-61)	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
(60-50)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части

	<i>ельно»</i>	программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	---------------	---

## Вопросы для зачёта

1. История развития подводной техники.
2. Классификация и сопоставительный анализ (оценка преимуществ и недостатков) подводных технических средств.
3. Общее расположение подводных лодок.
4. Водоизмещение (виды) и размерения подводных лодок.
5. Форма и конструкция прочного корпуса.
6. Классификация и компоновочная схема балластных цистерн.
7. Принцип действия специальных систем (балластной, уравнительной, крено-дифференциальной, замещения).
8. Плавуемость. Остаточная плавуемость, запас плавуемости, способы всплытия и погружения.
9. Зависимость скорости погружения и всплытия от остаточной плавуемости.
10. Влияние солёности воды на остаточную плавуемость.
11. Вывеска и удифференцировка подводных судов.
12. Остойчивость подводных судов в надводном и подводном положениях. Нормирование остойчивости. Зависимость плеч остойчивости формы и веса от угла крена. Связь плеч остойчивости с формой корпуса.
13. Влияние приёма и перемещения грузов на посадку и остойчивость в подводном положении.
14. Влияние жидких грузов и балласта в цистернах на остойчивость. Влияние длины балластных отсеков на остойчивость.
15. Диаграмма остойчивости при погружении и всплытии.
16. Непотопляемость подводных судов.
17. Характеристики качки подводных судов. Килевая качка при погружении и всплытии.
18. Управляемость подводных судов.
19. Особенности характеристик ходкости подводных судов.
20. Общее расположение подводных транспортных судов (лёгкий и прочный корпус, турбинный отсек, грузовые помещения, цистерны).
21. Методика определения основных характеристик подводных судов.
22. Уравнения баланса. Балластировка подводных судов.
23. Отличительные особенности определения основных проектных характеристик подводных транспортных судов и ПЛ.
24. Общее расположение обитаемых подводных аппаратов.
25. Компоновка необитаемых подводных аппаратов.
26. Конструктивно-компоновочный тип ПА.

27. Конструкция грузонесущего глубоководного кабеля.
28. Материалы, используемые в производстве подводных аппаратов.
29. Конструкция прочного корпуса необитаемых ПА.
30. Характеристики элементной базы (специальное оборудование).
31. Принцип действия подводных манипуляторов. Влияние проектных характеристик манипуляторов на элементы ПА.
32. Погружные системы исследовательских ПА.
33. Классификация заполнителей и конструктивных элементов погружных систем.
34. Обобщённая гипотетическая схема пассивной погружной системы.
35. Составляющие водоизмещения. Уравнения баланса ПА. Использование численных методов для оценки водоизмещения ПА.
36. Дифференциальная форма уравнений баланса. Оценка водоизмещения ПА с использованием коэффициента Нормана.
37. Конструирование измерителей для составляющих уравнения баланса водоизмещения.
38. Энергобаланс ПА. Определение мощности потребителей (двигателей и неходовой мощности).
39. Определение буксировочного сопротивления и оценка отношений главных размерений при проектировании ПА.
40. Состав данных в задании и этапы проектирования ПА.

## Задание и состав РГР

### РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ (ПРАКТИЧЕСКОЕ) ЗАДАНИЕ

Выполнить проектный расчёт и построить схему общего вида подводного транспортного судна для перевозки жидких нефтепродуктов.

#### Исходные данные

Грузоподъёмность подводного судна	$P_{гр}$	т	
Мощность силовой установки	N	кВт	
Скорость хода (ожидаемая)	$v_s$	уз.	
Плотность перевозимого груза ( <b>сырая нефть</b> / нефтепродукты)	$\gamma_{гр}$	т/м <sup>3</sup>	
Коэффициент овальности	$K_{ОВ}=B/H$	-	

#### Содержание работы

1. Составить сводную таблицу составляющих нагрузки (водоизмещения) и составляющих подводного объёма.
2. Составить и решить уравнения масс и объёмов.
3. Определить размерения подводного судна.
4. Рассчитать ординаты профилей: диаметрального сечения и средней ватерлинии.
5. Построить зависимости от скорости: (а) полного подводного сопротивления судна, (б) мощности (эффективной) силовой установки для выбранных геометрических характеристик корпуса. Определить достижимую (эксплуатационную) скорость.
6. Построить схему общего вида в проекциях:
  - (6.1) Правый борт - разрез по диаметральной плоскости;
  - (6.2) План - разрез по средней ватерлинии;
  - (6.3) Поперечный разрез по мидель-шпангоуту;
  - (6.4) Поперечный разрез на расстоянии 25 % длины от носа;
  - (6.5) Поперечный разрез на расстоянии 25 % длины от кормы.

Схему общего вида сопроводить спецификацией помещений и сводной таблицей характеристик подводного транспортного судна для перевозки жидких нефтепродуктов.

Схему сформировать (в электронном виде) на формате А1 с использованием программ для инженерной графики (Компас, AutoCAD) с

соблюдением масштаба. Распечатать на формат А4 без соблюдения масштаба и вложить в пояснительную записку.

### Варианты исходных данных для РГР

№ варианта	Грузоподъемность подводного судна, т	Мощность силовой установки, кВт	Скорость хода (ожидаемая), уз.	Плотность перевозимого груза (сырая нефть / нефтепродукты), т/м <sup>3</sup>	Коэффициент овальности
	<b>P<sub>гр</sub></b>	<b>N</b>	<b>v<sub>s</sub></b>	<b>γ<sub>гр</sub></b>	<b>κ<sub>ов</sub>=В/Н</b>
1	30000	30000	20	0,85	1
2	30000	40000	25	0,85	1
3	35000	45000	25	0,85	1
4	40000	45000	23	0,85	1
5	25000	28000	20	0,85	1
6	55000	48000	24	0,85	1,5
7	35000	42000	27	0,85	1,5
8	50000	40000	20	0,85	1,5
9	45000	48000	22	0,85	1,5
10	32000	48000	24	0,85	1,5
11	25000	45000	25	0,7	1,5
12	40000	40000	21	0,7	1,5
13	15000	20000	20	0,7	1,5
14	20000	35000	24	0,7	1,5
15	15000	45000	27	0,7	1,5
16	20000	45000	26	0,7	1
17	60000	47000	22	0,7	1
18	60000	40000	21	0,7	1
19	55000	40000	22	0,7	1
20	15000	30000	25	0,7	1