

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной и  
морской техники

Красильникова О.А.

Декан факультета кораблестроения и  
океанотехники

Тимофеев О.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЯ СУДОСТРОЕНИЯ**

*наименование дисциплины*

Направление подготовки /специальность	26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»
Наименование основной профессиональной образовательной программы	<b>26.03.02.23 «Кораблестроение» (СОП)</b>
Уровень образования	<b>Высшее образование - бакалавриат</b>
Форма обучения	<i>Очная</i>

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Технология судостроения» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования СПбГМТУ по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» (утвержден приказом СПбГМТУ от 31 мая 2019 №257).

### РАЗРАБОТЧИК:

*Догедин А. В., к.т.н., доцент.*

*ФИО, должность (ученая степень, ученое звание (при наличии))*

### РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры

**Заведующий кафедрой** *Фомичев Андрей Борисович, доктор технических наук, доцент*  
*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

### СОГЛАСОВАНО:

Учебно-методическое управление СПбГМТУ	С.Н. Постников
Учебно-методическое управление КНАГУ	Е.Е. Поздеева

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование системы базовых знаний по разработке и планированию технологических процессов изготовления и монтажа сборочных единиц корпусных конструкций и изделий достроечной номенклатуры, по проектированию, конструированию и эксплуатации линий и участков судостроительного производства и отдельных элементов технологического оборудования.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В основу подготовки бакалавра заложен компетентностный подход. Результаты реализации данного подхода отражены в таблице.

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Индекс и содержание индикатора(ов) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
1	ПК-3 Способен участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	ПК-3.1 Знает средства технологического оснащения производства корпусных конструкций, их технические характеристики и возможности, технологию постройки судов и средств океанотехники ПК-3.2 Умеет использовать технологическое оснащение производства корпусных конструкций, проектировать технологическую оснастку, разрабатывать технологию постройки проектируемых судов и средств океанотехники ПК-3.3 Владеет навыками технологической проработки проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	<b>Знания:</b> технологической документации по проектам судов; маршрутной технологии изготовления деталей и изделий; порядка изменения технологических процессов; порядка корректировки технологической документации; рабочей конструкторской и эксплуатационной документации программ и методики проведения испытаний судов; принципиальной технологии строительства, судов и плавучих конструкций; порядка технического сопровождения и контроля выполнения работ на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику; порядка выпуска извещений об изменениях в ранее разработанной технической документации;  <b>Умения:</b> анализировать состав технологической документации по проектам судовых конструкций; разрабатывать предложения по изменению технологических процессов; разрабатывать маршрутную технологию изготовления деталей и корпусных конструкций; корректировать технологическую документацию; выполнять анализ конструкторской и эксплуатационной документации; разрабатывать программы и методики проведения испытаний различных частей судов; разрабатывать принципиальную

			<p>технологии строительства, судов и плавучих конструкций;          разрабатывать материалы по техническому сопровождению и контролю работ на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику;          разрабатывать извещения об изменениях в ранее разработанной технической документации.</p> <p><b>Навыки:</b>          анализа технологической документации проектов конструкций          разработки предложений по изменению технологических процессов;          разработки маршрутной технологии изготовления деталей и корпусных конструкций;          корректировки технологической документации;          анализа конструкторской и эксплуатационной документации;          разработки программ и методики проведения испытаний различных частей судов;          разрабатывать ведомости и перечни для комплектования заказов документацией, материалами, оборудованием и изделиями;          разработки методик по сопровождению и контролю работ на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику;          разработки извещений об изменениях в ранее разработанной технической документации.</p>
--	--	--	---

### 3. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
<b>Общая трудоемкость</b> по учебному плану	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>60</b>
Лекции	32
Лабораторные работы	-
Практические занятия	28
<b>ИКР</b>	<b>3</b>
<b>Самостоятельная работа без учета промежуточного контроля</b>	<b>105</b>
<b>Курсовой проект</b>	24
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>12</b>

#### 3.1. Структура и содержание аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Содержание
1	Общие понятия о судостроительном производстве	Лекция	Основные понятия технологии судостроения. Виды предприятий и производств, формы организации постройки судов.
		Практич. занятие	Анализ результатов испытаний технологических свойств корпусных сталей
2	Плазовые работы	Лекция	Состав работ. Определение формы плоских заготовок деталей корпуса. Математические модели корпуса, аналитическое определение контуров деталей.
		Практич. занятия	Определение контуров деталей плоских и с двойной кривизной.
3	Технология изготовления деталей корпуса	Лекции	Классификация деталей по видам обработки, основные операции их изготовления и применяемое оборудование.
		Практич. занятия	Разработка техпроцессов изготовления деталей с оценкой трудозатрат и подбор оборудования
4	Технологические процессы изготовления узлов	Лекции	Классификация объектов сборки и сварки и операции по их изготовлению. Применяемое оборудование
5	Изготовление секций и блоков корпуса судна.	Лекции	Классификация секций и оснастка для их изготовления. Технология и механизация сборки и сварки секций и блоков
		Практич. занятия	Разработка технологических процессов изготовления секций с оценкой трудозатрат.
6	Формирование корпуса судна на построечном месте	Лекции	Типы построечных мест и их оборудование. Технология формирования корпуса.
		Практич. занятия	Разработка технологии формирования корпуса с оценкой трудоемкости
7	Корпусодостроечные работы	Лекции	Состав корпусодостроечных работ, изоляция и окраска судовых конструкций
		Практич. занятия	Выбор теплоизоляции и разработка технологии ее изготовления и монтажа.
8	Изготовление и монтаж трубопроводов судовых систем	Лекции	Определение формы и размеров труб. Технология изготовления и монтажа судовых систем

		Практич. занятия	Разработка технологии изготовления труб судовых трубопроводов.
9	Монтаж судовых устройств, механического и электрооборудования	Лекции	Монтаж судовых устройств, механического оборудования, валопроводов. Установка электрооборудования и судовых кабельных трасс.
		Практич. занятия	Оценка точности монтажа валопровода
10	Спуск судов на воду.	Лекции	Технология проведения управляемых и неуправляемых видов <u>в спуска</u> .
		Практич. занятия	Расчет спуска с помощью передаточного плавучего дока.
11	Испытания и сдача судов.	Лекции	Виды приемок и состав испытаний. Имитационные испытания судовых устройств и оборудования

### 3.2. Примерная тематика курсовых работ/проекта

1. Технологический проект корпусообрабатывающего цеха.
2. Проектирование механизированной поточной линии сборки и сварки секций корпуса.
3. Разработка технологии постройки корпуса судна на построечном месте.

### 3.3. Примерная тематика рефератов

Рефераты в рамках дисциплины не предусмотрены.

## 4 Практическая подготовка

В рамках практической подготовки обучающиеся выполняют следующие виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

п/п	Виды работ	Приобретаемые практические навыки
1	Анализ результатов испытаний технологических свойств корпусных сталей	Оценка технологических свойств корпусных сталей
2	Плазовые работы	Определения формы и размеров деталей корпуса по их проекциям на практическом корпусе
3	Изготовление деталей корпуса	Разработка технологических маршрутов изготовления деталей, выбор оборудования.
4	Изготовление корпусных конструкций судна	Разработка технологии сборки корпусных конструкций, выбор оборудования и инструмента.
5	Достроечные работы	Разработка технологии изготовления и монтажа изделий достроечной номенклатуры.
6	Спуск судов на воду	Расчет параметров спуска.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Литература

1. А.В. Догадин, А.С. Роганов, И.А. Соколова «Технология судостроения», Учеб. пособие СПб., СПбГМТУ, 2017. - 240 с. – 300 экз.

2. А.А. Васильев, А.В. Догадин, В.М. Левшаков, А.Н. Невская . «Технология и технологическое оборудование корпусообрабатывающих цехов судостроительных предприятий. СПб, АО ЦТСС, 2016-199- 300 экз.
3. В.А.Никитин «Проектирование средств технологического оснащения сборочно-сварочного производства для судостроения». СПб, АО ЦТСС, 2017-320- 150 экз.
4. «Плазовые работы, изготовление деталей, сборка и сварка секций корпуса». Сборник методических указаний по лабораторным и практическим работам по технологии судостроения. СПбГМТУ, 2019 - 103 с. – 100 экз.

#### **Лицензионное программное обеспечение, обновляемое ежегодно**

- Microsoft Windows 10 Pro;
- Abbyy FineReader 11.0;
- Adobe Acrobat Professional 11.0.

#### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Офисные пакеты OpenOffice.org, Scribus
- Браузер Firefox
- Пакеты для работы с графикой: GIMP, Inkscape
- Мультимедиа: Audacity, VLC
- Архиватор: 7zip

### **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При реализации дисциплины необходимо использовать следующие компоненты материально-технической базы университета:

1. Лекционные занятия:
  - 1) учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,
  - 2) презентационная техника
  - 3) комплект лицензионного программного обеспечения
2. Практические занятия:
  - 1) учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,
  - 2) презентационная техника,
  - 3) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
  - 4) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
  - 5) комплект лицензионного программного обеспечения
3. Лабораторные занятия.  
Лабораторные работы в рамках дисциплины не предусмотрены.

4. Самостоятельная работа студентов:

- 1) учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся,
- 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
- 3) комплект лицензионного программного обеспечения

**Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Индекс контролируемой компетенции	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Оценочные средства текущего контроля успеваемости
1	ПК-3 Способен участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Плазовые работы. Технология изготовления деталей и конструкций корпуса. Технология формирования корпуса на стапеле. Технология достроечных работ. Спуск судов на воду Технология формирования корпуса на стапеле. Технология достроечных работ. Спуск судов на воду. Технология проверочных работ Технология монтажных работ.	Курсовой проект.
<b>Форма промежуточной аттестации</b> <b>Зачет с оценкой</b>			

**Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации**

**1.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Курсовой проект

*(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости\*)*

Структура работы

1. Титульный лист.
2. Бланк задания (исходные данные по заданному варианту).
3. Оглавление с указанием номеров страниц (содержание работы).
4. Проектная часть в соответствии с заданием.

Объем работы составляет 15 - 20 страниц.

Готовая работа представляется руководителю за 2 недели до окончания семестра.

Защита работы выполняется в виде устного собеседования по содержанию работы.

**Примерный перечень тем курсовых проектов:**

1. Технологический проект корпусообработывающего цеха.
2. Проектирование механизированной поточной линии сборки и сварки секций корпуса.
3. Разработка технологии постройки корпуса судна на построечном месте.

Трудоемкость выполнения работы составляет 24 часа.

Задачи обучающегося при выполнении работы заключаются в разработке параметров и технологии процессов, расчете трудоемкости, подборе оборудования, компоновке участков.

**Источники информации:**

1. Учебные пособия по технологии судостроения.
2. Лекции по курсу лекций.

**Требования к выполнению и представлению работы:**

Изложение текста и оформление работы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001.

Оформление таблиц и иллюстраций в тексте должно соответствовать ГОСТ 1.5-93 и ГОСТ 2.105 – 95, ЕСКД.

Иллюстрации и таблицы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

Основные правила оформления ссылок на источники указаны в ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Дополнительный перечень ГОСТов, регламентирующих оформление отчетных работ, обучающихся:

ГОСТ 2.105-95.ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 3.1105-2011. ЕСТД. Форма и правила оформления документов общего назначения;

ГОСТ 7.1-2003.ССИБД. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений.

Единицы величин;

ГОСТ 2.105-95.ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

Оценка	Критерии
«Отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элемента новизны.</li> <li>2. Обучающийся показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы.</li> <li>3. Материал излагается грамотно, логично, последовательно.</li> <li>4. Оформление отвечает требованиям написания курсовой работы.</li> <li>5. Во время защиты обучающийся показал умение кратко, доступно представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.</li> </ol>
«Хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элемента новизны.</li> <li>2. Обучающийся показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывает у него затруднения.</li> <li>3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.</li> <li>4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.</li> <li>5. Во время защиты обучающийся показал умение кратко, доступно представить результаты исследования, однако затрудняется отвечать на поставленные вопросы.</li> </ol>
«Удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование не содержит элемента новизны.</li> <li>2. Обучающийся не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывает у него затруднения.</li> <li>3. Материал не всегда излагается логично, последовательно.</li> <li>4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы.</li> <li>5. Во время защиты обучающийся затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.</li> </ol>
«Неудовлетворительно»	Выполнено менее 50% требований к курсовой работе.

## 1.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Собеседование по билетам к зачету с оценкой

*(наименование оценочного средства промежуточной аттестации) \**

#### Технология применения оценочного средства:

Формат проведения - устный опрос

#### Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие технологии судостроения.
2. Понятие производственного и технологического процессов.
3. Понятие технологической операции.
4. Виды судостроительных производств.
5. Производственный цикл и этапы постройки судов.
6. На какие сборочные единицы разбивают корпуса судов.
7. Основные проекции плазовой разбивки.
8. Какую информацию получают с плаза корпусные цеха.
9. Классификация деталей корпуса судна.
10. Состав операций КОЦ.
11. Оборудование для предварительной правки проката.
12. Оборудование для очистки и грунтовки проката.
13. Оборудование для разметки и маркирования деталей.
14. Что такое разметка и маркирование.
15. Оборудование для механической резки.
16. Технология гидрорезки.
17. Основные преимущества термической резки.
18. Виды термической резки.
19. Оборудование для термической резки.
20. Факторы, определяющие точность вырезаемых деталей.
21. Типы гнутых листовых и профильных деталей.
22. Оборудование для гибки листовых и профильных деталей.
23. Типы гибочных вальцев.
24. Типы гибочных прессов.
25. Виды секций корпуса судна.
26. Виды узлов корпусных конструкций.
27. Преимущество предварительной сборки корпусных конструкций.
28. Состав операций ССЦ.
29. Типы сборочных приспособлений, их основные элементы.
30. Виды сварки, используемые в ССЦ.
31. Основные позиции поточной линии изготовления плоских секций.
32. Варианты технологии изготовления объемных секций.
33. Сущность правки местными нагревами.
34. Способы формирования корпуса судна.
35. Варианты формирования корпуса судна из секций.
36. Состав операций выполняемых на стапеле.
37. Оборудование используемое на стапеле для изготовления корпусов судов.
38. Виды построечных мест.
39. Виды спуска судов.

40. Состав корпусодостроечных работ.
41. Технология монтажа доизоляции насыщения.
42. Технология монтажа судовых устройств.
43. Виды изоляции и технология монтажа изоляции.
44. Технология окрасочных работ и используемый инструмент.
45. Понятие отделки и оборудования судовых помещений.
46. Последовательность отделки и оборудования помещений.
47. Технология изготовления и монтажа трубопроводов.
48. Технология монтажа механического оборудования.
49. Технология электромонтажных работ.
50. Этапы приемно-сдаточных испытаний.
51. Виды алюминиевых сплавов, используемых в судостроении.
52. Особенности обработки алюминиевых сплавов при изготовлении деталей.
53. Особенности сборки корпусов судов из алюминиевых сплавов.

### Пример экзаменационного билета №3.

Вопрос №1. Основные проекции плазовой разбивки.

Вопрос №2. Способы формирования корпуса судна.

Вопрос №3. Технология монтажа судовых устройств.

### Шкала оценивания и критерии оценки:

<b>Критерии оценки</b>
Уровень освоения материала, предусмотренного программой
Умение выполнять задания, предусмотренные программой.
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной программой.
Уровень знакомства с дополнительной литературой.
Уровень раскрытия причинно-следственных связей.
Уровень раскрытия междисциплинарных связей.
Качество ответа.
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса.
Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» - обучающий глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» - Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» - обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нару-

шает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.