



*Обособленное структурное подразделение
«Волго-Каспийский морской рыбопромышленный колледж»
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
"Астраханский государственный технический университет"
Система менеджмента качества в области образования и воспитания сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.02 Конструкторское обеспечение судостроительного производства

для специальности

26.02.02 Судостроение

(базовая подготовка)

**Астрахань
2020**

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего образования по специальности **26.02.02 Судостроение** (базовой подготовки) и с учетом профессионального стандарта Слесарь-монтажник судово́й.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «АГТУ» ОСП «ВКМРПК» ФГБОУ ВО «АГТУ»

Разработчик:

ФГБОУ ВО «АГТУ»

ОСП «ВКМРПК»

ФГБОУ ВО «АГТУ»

преподаватель

Вилков А.П.

Эксперты от работодателя:

Филиал «Астраханского судоремонтного завода» АО «ЦС Звездочка»

(место работы)

начальник технического отдела

(занимаемая должность)

Харин А.Н.

(фамилия, инициалы)

ООО КНРГ «Проект»

(место работы)

начальник отдела главного сварщика

(занимаемая должность)

Кузьменко Т.В.

(фамилия, инициалы)

Астраханский филиал федерального автономного учреждения «Российский морской Регистр судоходства»

(место работы)

инженер-инспектор

(занимаемая должность)

Чеченев А.В.

(фамилия, инициалы)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании цикловой комиссии механических дисциплин

Протокол № 1 от 31.08.2020г.

Председатель цикловой комиссии

механических дисциплин _____ Г.П. Бедленчук

Согласовано с заведующим

механическим отделением _____ И.П. Толмачева

Утверждена и рекомендована к использованию в учебном процессе 31.08.2020 года

Заместитель директора по

учебной работе _____ А.Ю. Кузьмин

Содержание

	стр.
1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	7
3. Структура и содержание профессионального модуля	8
4. Условия реализации программы профессионального модуля	27
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	32

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **26.02.02 Судостроение** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Конструкторское обеспечение судостроительного производства и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 2.1. Разрабатывать конструкторскую документацию для изготовления деталей узлов, секций корпусов.
- ПК 2.2. Разрабатывать технологические процессы сборки и сварки секций, ремонта и технологии утилизации корпусных конструкций.
- ПК 2.3. Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.

Цель – усвоение теоретических знаний в области конструкторского обеспечения судостроительного производства, приобретение умений и их использование в условиях, моделирующих профессиональную деятельность и формирование необходимых компетенций.

Задачи:

- способствовать усвоению основных понятий в заявленной области;
- обеспечить обучающихся необходимыми знаниями о технологических процессах подготовки производства в судостроении;
- способствовать овладению умениями оформлять техническую документацию и использовать программное обеспечение по технологической подготовке судостроительного производства.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен

иметь практический опыт:

- анализа технических заданий на разработку конструкции несложных деталей узлов, секций корпусов;
- принятия конструктивных решений при проектировании корпусных конструкций;
- выполнения необходимых типовых расчетов при выполнении конструкторских работ;
- разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с ЕСКД, Регистра;
- анализа технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;

уметь:

- проектировать судовые перекрытия и узлы судна;
- решать задачи строительной механики судна;
- выполнять расчеты местной прочности корпусных конструкций;
- выполнять расчеты общей прочности судна в первом приближении;
- пользоваться специальной литературой: справочниками, государственными (ГОСТ), отраслевыми (ОСТ) стандартами;
- разрабатывать управляющие программы вырезки листовых деталей на машинах с числовым программным управлением (далее -ЧПУ);

- разрабатывать и оформлять чертежи деталей и узлов, технологической оснастки средней сложности в соответствии с техническим заданием и действующими нормативными документами, а именно: выбирать конструктивное решение узла;
- проводить необходимые расчеты для получения требуемой точности и обеспечения взаимозаменяемости в производстве судов;
- снимать эскизы сборочных единиц и деталей с натуры с изменением масштаба и определением необходимых параметров, выполнять детализовку сборочных чертежей;
- анализировать технологичность разработанной конструкции;
- вносить изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях;
- применять информационно-компьютерные технологии (далее -ИКТ) при обеспечении жизненного цикла технической документации;
- производить качественный анализ эффективности использования оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций;
- производить несложные расчеты прочности оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций;
- составлять схемы размещения оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций в цехах судостроительного производства;
- проводить технические расчеты при проектировании корпусных конструкций;
- использовать средства автоматизированного проектирования в конструкторской подготовке производства;
- выбирать оптимальные варианты конструкторских решений с использованием средств информационных технологий;

знать:

- Единую систему конструкторской подготовки производства;
- технические условия и инструкции по оформлению конструкторской документации;
- требования, предъявляемые технологией отрасли к конструктивному оформлению деталей, узлов и секций корпуса;
- методы и средства выполнения конструкторских работ;
- требования организации труда при конструировании;
- требования Регистра, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям;
- основы промышленной эстетики и дизайна;
- основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании корпусных конструкций;
- виды и структуру систем автоматизированного проектирования (САПР), применяемых в судостроении, пакеты прикладных программ;
- методы проектирования корпусных конструкций с выбором оптимальных решений.

1.3. Запланированное количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 664 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 448 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 302 часа, в том числе:

практических занятий – 82 часа;

контрольных работ – 12 часов;

курсовая работа – 20 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 119 часов;

учебной практики – 108 часов;

производственной практики – 108 часов;

консультаций – 27 часов.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Конструкторское обеспечение судостроительного производства**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Разрабатывать конструкторскую документацию для изготовления деталей узлов, секций корпусов
ПК 2.2.	Разрабатывать технологические процессы сборки и сварки секций, ремонта и технологии утилизации корпусных конструкций
ПК 2.3.	Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. Структура и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Конструкторское обеспечение судостроительного производства

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1-2.3	Раздел 1. ПМ. 02. Организация конструкторской подготовки производства в судостроительной организации	421	302	82	20	119	10			
	Учебная практика	108							108	
	Консультации	27						27		
	Общая нагрузка	448								
ПК 2.1-2.3	Производственная практика	108								108
	Всего:	664	302	82	20	119	10	27	108	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы (проекта)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ.02. Организация конструкторской подготовки производства в судостроительной организации		421	
МДК.02.01. Конструкторская подготовка производства в судостроительной организации		421	
Глава 1. Проектирование и прочность судов		146	
Тема 1.1. Проектирование судов, судовых перекрытий и узлов корпуса судна	Содержание учебного материала:	25	
	Введение. Судно как инженерное сооружение. Основные требования при проектировании корпусных конструкций	2	2
	Основы расчетного проектирования судов и кораблей. Основные этапы расчетного проектирования	2	2
	Классификация внешних нагрузок и категории напряжений. Условие равновесия плавающего судна. Положение судна на тихой воде и на волне	2	2
	Нормы прочности морских судов по Правилам Регистра и нормирование прочности перекрытий и конструкций	2	2
	Внешние расчетные нагрузки и нормирование местной прочности корпуса судовых перекрытий	2	2
	Основы проектирования судовых перекрытий, конструкций и узлов судового корпуса. Понятие о местной прочности	2	2
	Проектирование и расчет геометрических характеристик составных частей балок набора корпуса судна. Виды профилей балок набора: прокатный и сварной профиль	2	2
	Практические занятия	4	
Практическое занятие №1. Определение допускаемых напряжений в перекрыти-	2	2	

	ях и конструкциях		
	Практическое занятие №2. Проектирование составных частей балок корпуса и определение их характеристик табличным способом	2	2
	Самостоятельная работа:	7	
	Вычерчивание схемы деформаций корпуса судна по поперечному сечению		
	Вычерчивание схемы деформаций корпуса судна по длине корпуса		
	Составление схемы внешних нагрузок и напряжений		
	Составление таблицы «Расчет нагрузок и нормы допускаемых напряжений»		
	Составление таблицы «Классификация нагрузок»		
	Изучение требований Регистра по проектированию судовых перекрытий, составление конспекта		
	Составление таблицы предела текучести для сталей		
	Вычисление в табличном виде момента инерции сварных балок (по индивидуальному заданию)		
	Составление таблицы схем нагрузок на балку		
Тема 1.2. Основы строительной механики судна. Использование графического редактора «Компас» для выполнения геометрических построений с использованием команд редактирования	Содержание учебного материала:	87	
	Понятие об упругом теле и упругих системах и их свойствах. Идеально упругое тело. Принципы теории упругости: принцип независимости действия сил, принцип Сен-Венана	2	2
	Статические и динамические задачи теории упругости. Обобщенный закон Гука. Выражение деформаций через напряжения. Модуль продольной упругости. Значение модуля продольной упругости, единица измерения	2	2
	Потенциальная энергия упругого тела. Понятие о теориях прочности. Предел текучести, предел прочности, допускаемые напряжения	2	2
	Строительная механика корабля – наука о прочности судов. Задачи и решаемые проблемы. Сведения из истории развития механики деформируемого твердого тела	2	2
	Теория изгиба судовых конструкций. Допущения теории изгиба балок. Элементы изгиба: перерезывающие силы, изгибающие моменты, прогибы, углы поворота	2	2
	Изгиб и расчеты прочности статически определимых балок. Понятие о статически определимой балке. Определение опорных реакций из условия равновесия балки	2	2
	Изгиб и расчеты прочности статически неопределимых однопролетных балок. Понятие о статически неопределимой балке. Определение опорных реакций с помощью метода наложения	2	2
	Примеры неразрезных многопролетных балок набора перекрытий корпуса. спосо-	2	2

бы раскрытия статической неопределимости. Теорема трех моментов		
Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов для неразрезных многопролетных балок на жестких опорах с помощью метода наложения	2	2
Классификация рам судового корпуса. Понятие о плоской раме. Прямолинейные и криволинейные рамы. Примеры рам в конструкции корпуса судна	2	2
Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов для рам. Особенности построения, использование метода наложения	2	2
Идеализация перекрытий в виде системы балок. Понятие о перекрестной связи балок главного направления. Схема работы перекрытий	2	2
Расчетная схема простейшего перекрытия с наименьшим числом балок главного направления и перекрестных связей. Примеры перекрытий в конструкции корпуса судна	2	2
Устойчивость стержней. Понятие о равновесии системы. Три вида равновесия стержней. Примеры стержней в конструкции корпуса судна	2	2
Классификация пластин судового корпуса. Расчетные формулы для определения стрелок прогиба, изгибающих моментов и нормальных напряжений для свободно опертых и жестко заделанных пластин	2	2
Понятие об эйлеровых напряжениях. Расчетные формулы для определения эйлеровых напряжений в пластинах, имеющих различные типы закрепления кромок на опорном контуре	2	2
Внешние, статические и динамические силы, вызывающие общий продольный изгиб корпуса судна на тихой воде и на волне. Положение судна на вершине и на подошве волны	2	2
Виды деформаций корпуса при продольном изгибе. Понятие об общей продольной прочности судна. Напряжения, возникающие в корпусе судна в процессе его эксплуатации	2	2
Разбивка сил веса на 20 теоретических шпаций. Построение кривой сил веса. Построение кривой сил поддержания. Построение кривой нагрузки	2	2
Понятие об эквивалентном брусе. Расчет эквивалентного бруса в первом приближении. Пример расчета с построение эквивалентного сечения	2	2
Основы расчетов по методу предельных нагрузок. Понятие о критерии предельной прочности. Факторы, определяющие критерий предельной прочности	2	2
Практические занятия	20	
Практическое занятие №3. Определение с помощью таблиц элементов изгиба однопролетных статически определимых балок и расчеты их прочности	2	2
Практическое занятие №4. Определение с помощью таблиц элементов изгиба	2	2

однопролетных статически неопределимых балок и расчеты их прочности		
Практическое занятие №5. Расчеты прочности неразрезных многопролетных балок на жестких опорах при помощи теоремы трех моментов	2	2
Практическое занятие №6. Расчеты прочности простых рам с неподвижными узлами	2	2
Практическое занятие №7. Расчет перекрытия методом приравнивания стрелок прогиба в узлах пересечения балок главного направления и перекрестных связей	2	2
Практическое занятие №8. Расчеты судовых корпусных конструкций: пиллерсов, стоек переборок и балок на устойчивость	2	2
Практическое занятие №9. Расчет абсолютно жестких пластин на изгиб и устойчивость по приближенным формулам и графикам	2	2
Практическое занятие №10. Расчет пластин конечной жесткости на изгиб и устойчивость по приближенным формулам и графикам	2	2
Практическое занятие №11. Определение суммарных расчетных перерезывающих сил и изгибающих моментов	2	2
Практическое занятие №12. Расчет эквивалентного бруса в первом приближении	2	2
Самостоятельная работа:	25	
Построение эпюры распределенного нормального напряжения		
Построение эпюры распределенного касательного напряжения		
Составление сравнительной таблицы предела текучести и предела прочности сталей		
Подготовка сообщения по теме: «История развития строительной механики», «Назначение строительной механики» (по выбору)		
Выполнение схемы балки с распределенной нагрузкой		
Выполнение схемы балки с перерезывающей силой		
Выполнение схемы балки с изгибающим моментом		
Выполнение схемы балки с распределенной нагрузкой и изгибающим моментом		
Выполнение схемы однопролетной статически неопределимой балки		
Выполнение схемы многопролетной статически неопределимой балки		
Построение эпюры нагрузок многопролетной балки		
Выполнение расчета статически неопределимой многопролетной балки		
Составление таблицы «Классификация рам судового корпуса»		
Построение эпюры нагрузок для рамы		
Построение эпюры нагрузок для перекрытия		
Выполнение схемы нагрузок балок палубного перекрытия		

	Выполнение схемы нагрузок балок бортового перекрытия		
	Выполнение схемы нагрузок балок днищевого перекрытия		
	Выполнение схемы закрепления стержней		
	Выполнение расчета Пиллерса (по индивидуальному заданию)		
	Подготовка сообщения «Эйлеровы напряжения», «Критические напряжения» (по выбору)		
	Решение задач на определение наибольших стрелок прогиба (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение схемы реактивных усилий в пластине		
	Выполнение схемы пластины конечной жесткости		
	Выполнение расчета устойчивости пластин		
	Составление классификации сил, вызывающих общий продольный изгиб		
	Составление классификации видов деформаций при общем продольном изгибе		
	Построение кривой нагрузки		
	Подготовка сообщения «Расчет эквивалентного груза во втором приближении», «Требования Регистра к моменту сопротивления балок» (по выбору)		
	Построение кривой изгибающего момента и перерезывающих сил		
	Выполнение схемы расчетного сечения судна		
	Выполнение расчета балки по методу предельных нагрузок		
	Контрольная работа №1 по темам 1.1.-1.2	2	
Тема 1.3. Расчеты местной прочности судовых перекрытий	Содержание учебного материала:	24	
	Расчеты местной прочности днищевого перекрытия. Нагрузки, действующие на элементы конструкции днищевого перекрытия. Расчетные формулы	2	2
	Расчеты местной прочности бортового перекрытия. Нагрузки, действующие на элементы конструкции бортового перекрытия. Расчетные формулы	2	2
	Расчеты местной прочности палубного перекрытия. Нагрузки, действующие на элементы конструкции палубного перекрытия. Расчетные формулы	2	2
	Расчеты местной прочности водонепроницаемых переборок. Нагрузки, действующие на элементы конструкции водонепроницаемых переборок. Расчетные формулы	2	2
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие №13. Расчет местной прочности связей днища	2	2
	Практическое занятие №14. Расчет местной прочности связей борта	2	2
	Практическое занятие №15. Расчет местной прочности связей палуб	2	2
	Практическое занятие №16. Расчет местной прочности водонепроницаемых пе-	2	2

	реборок		
	Самостоятельная работа:	8	
	Выполнение эскиза днищевого перекрытия		
	Выполнение расчета вертикального киля (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение расчета шпангоута (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение расчета вертикального киля		
	Выполнение эскиза бортового перекрытия		
	Выполнение эскиза палубного перекрытия		
	Выполнение расчета карлингса (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза поперечной переборки		
Тема 1.4. Экспериментальная оценка прочности судов. Общая и местная вибрация	Содержание учебного материала:	10	
	Свободные и вынужденные колебания и их параметры. Явления резонанса. Понятие вибрации, амплитуды, частоты, формы колебаний. Одноузловые, двухузловые, трехузловые колебания	2	2
	Различные виды вибрации судна, корпусных конструкций. Расчеты местной и общей вибрации. Меры по снижению вибрации	2	2
	Экспериментальные методы определения напряжений и деформаций в судовом корпусе. Две основные группы испытаний	2	2
	Самостоятельная работа:	4	
	Составление сравнительной таблицы видов вибраций		
	Выполнение схемы амплитуд рубки		
	Выполнение схемы частот рубки		
	Выполнение расчета бимса (по индивидуальному заданию)		
	Контрольная работа №2 по темам 1.2-1.4	2	
Глава 2. Конструкторская документация в судостроении		139	
Тема 2.1. Система конструкторской документации в судостроении	Содержание учебного материала:	32	
	Основные понятия в области стандартизации. Определение понятий: стандартизация национальная и международная, нормативно-технический документ, стандарт, технические условия, руководящий документ. Виды стандартов	2	2
	Единая система конструкторской документации (ЕСКД): назначение и состав. Система конструкторской документации в судостроении. Особенности организации выпуска конструкторской документации	2	2
	Единая система стандартных данных в корпусостроении. Стандартизация, унификация и взаимозаменяемость деталей судового корпуса	2	2

Требования организации труда при конструировании. Научная организация труда. Факторы роста производительности труда: социальный, технический, организационный	2	2
Основы промышленной эстетики и дизайна. Интерьер судна. Художественное конструирование. Техническая эстетика	2	2
Виды конструкторских документов. Проектные документы: представляемые и не представляемые. Рабочие документы верфи и на изделия МСЧ. Оригиналы, подлинники, дубликаты, копии	2	2
Комплектность конструкторских документов (КД). Основной конструкторский документ. Основной комплект конструкторских документов. Полный комплект конструкторских документов	2	2
Стадии разработки конструкторской документации: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация	2	2
Графические документы: чертежи, схемы, рабочие альбомы типовых конструкций. Чертежи общего расположения. Чертежи расположения оборудования. Теоретический чертеж. Чертежи архитектурной части проекта	2	2
Текстовые документы. Проектные и рабочие текстовые конструкторские документы верфи. Спецификация. Пояснительная записка. Ведомости проектных документов	2	2
Общие требования к выполнению КД. Соответствие системе ЕСКД. Применение рабочих альбомов типовых конструкций, помещений	2	2
Практические занятия	2	
Практическое занятие №17. Приобретение навыков работы с нормативной литературой: справочники, ГОСТы, ОСТы	2	2
Самостоятельная работа:	8	
Выполнение схемы получения документации в САПР-ТПП		
Составление кроссворда из основных понятий ЕСКД		
Выполнение схемы обеспечения заводов-строителей конструкторской документацией		
Подготовка сообщения по теме: «Требования организации труда при конструировании», «Требования Регистра при конструировании» (по выбору)		
Подготовка сообщения по теме: «Архитектурный вид современных сухогрузов», «Архитектурный вид современных танкеров» (по выбору)		
Составление таблицы видов судостроительных изделий		
Составление классификации конструкторских документов		

	Составление таблицы составных элементов комплекта конструкторских документов		
	Описание видов графических документов		
	Описание видов текстовых документов		
	Выполнение схемы применения альбома рабочих эскизов		
	Составление сравнительной таблицы видов нормативных документов		
Тема 2.2. Правила выполнения судостроительных чертежей	Содержание учебного материала:	27	
	Форматы: виды и выбор в соответствии с ГОСТом 2.301-68. Масштабы: ГОСТ 2.302-68. Линии чертежа: типы в соответствии с ГОСТом 2.303-68. Основные надписи: ГОСТ 2.104-68	2	2
	Изображения – виды, разрезы, сечения. Диаметральная плоскость. Плоскость мидель-шпангоута. Основная плоскость. Выносные элементы	2	2
	Спецификация: назначение, разделы, порядок заполнения. Технические требования, надписи: содержание, расположение на чертеже	2	2
	Буквенные обозначения. Обозначения прокатного металла. Условные обозначения конструктивных элементов металлического корпуса	2	2
	Обозначения типовых конструкций. Условные обозначения. Отраслевые и проектные рабочие альбомы типовых конструкций	2	2
	Общие правила простановки размеров. Нанесение размеров на чертежах. Обозначение позиций деталей	2	2
	Базовые плоскости корпусов судов. Положение элементов судовых корпусных конструкций относительно теоретических линий	2	2
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие №18. Проработка спецификаций к рабочим чертежам	2	2
	Практическое занятие №19. Проработка способов оформления чертежей деталей и узлов, технологической оснастки	2	2
	Практическое занятие № 20. Выбор конструктивного решения узла в соответствии с нормативными документами	2	2
	Самостоятельная работа:	7	
	Составление таблицы форматов и масштабов, применяемых в судостроении		
	Выполнение эскиза узла крепления полособульба кницей		
Выполнение эскиза узла соединения холостого шпангоута с рамным флором			
Выполнение эскиза узла соединения рамной стойки с рамным бимсом			
Выполнение эскиза узла подкрепления стенки рамного флора полосой			
Выполнение эскиза узла закрепления полособульба на тавровой балке			

	Выполнение эскиза узла крепления полособульба к стенке		
	Выполнение эскиза узла подкрепления рамного флора в районе двойного дна полосой		
	Выполнение эскиза узла крепления полособульба к палубе		
	Выполнение эскиза узла соединения рамной стойки продольной с рамным флором		
Тема 2.3. Теоретический чертеж (ТЧ) корпуса судна	Содержание учебного материала:	11	
	Основные сведения, исходные данные для построения ТЧ. Теоретическая поверхность корпуса судна. Батоксы, теоретические шпангоуты, ватерлинии	2	2
	Расположение проекций, выбор масштаба. Понятие о цилиндрической вставке. Оформление ТЧ. Рекомендации по построению ТЧ	2	2
	Сетка ТЧ. Последовательность построения ТЧ. Согласование проекций. Оформление ТЧ: ГОСТ 2.301-68	2	2
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №21. Проработка элементов теоретического чертежа корпуса судна	2	2
	Самостоятельная работа:	3	
	Вычерчивание сетки теоретического чертежа (по индивидуальному заданию преподавателя)		
	Вычерчивание батоксов (по индивидуальному заданию преподавателя)		
	Вычерчивание теоретических шпангоутов (по индивидуальному заданию преподавателя)		
	Вычерчивание ватерлиний (по индивидуальному заданию преподавателя)		
	Подготовка сообщения «Особенности теоретического чертежа сухогрузов» / «Особенности теоретического чертежа танкеров»		
	Контрольная работа №3 по темам 2.1.-2.3	2	
Тема 2.4. Конструктивные чертежи корпуса судна	Содержание учебного материала:	27	
	Конструктивный мидель-шпангоут. Степень разработки. Особенности изображения на чертеже. Выполнение необходимых сечений, разрезов, выносных элементов	2	2
	Конструктивный продольный разрез. Продольные связи корпуса. Особенности изображения на чертеже. Положение практических шпангоутов	2	2
	Растяжка наружной обшивки. Положение пазов, стыков листов наружной обшивки, выреза в них. Взаимное расположение продольного и поперечного набора	2	2
	Конструктивные чертежи основных корпусных конструкций. Последовательность выполнения планов палуб и платформ. Выполнение обводов поперечных перебо-	2	2

	рок		
	Конструктивные чертежи оконечностей. Положение и основные размеры продольных и поперечных связей в носу и корме судна. Особенности изображения форштевня и ахтерштевня	2	2
	Узлы судовых корпусных конструкций. Понятие узла. Альбомы типовых узлов. Неясный узел. Поясняемые узлы	2	2
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие №22. Проработка чертежа конструктивного мидель-шпангоута	2	2
	Практическое занятие №23. Проработка чертежа растяжки наружной обшивки	2	2
	Практическое занятие №24. Проработка чертежа днищевой секции	2	2
	Практическое занятие №25. Проработка чертежа бортовой секции	2	2
	Самостоятельная работа:	7	
	Подготовка сообщения по теме: «Конструктивные особенности мидель-шпангоута сухогрузов», «Конструктивные особенности мидель-шпангоута танкеров» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Конструктивные особенности продольного разреза сухогрузов», «Конструктивные особенности продольного разреза танкеров» (по выбору)		
	Составление таблицы толщин обшивки, присутствующих в растяжке наружной обшивки (по индивидуальному заданию)		
	Составление последовательности выполнения планов палуб и платформ		
	Выполнение схематических изображений форштевня и ахтерштевня		
	Выполнение эскиза узла из альбома типовых узлов (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза конструктивного мидель-шпангоута (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза растяжки наружной обшивки (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза днищевой секции (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза бортовой секции (по индивидуальному заданию)		
Тема 2.5. Чертежи общего расположения и судовые схематические	Содержание учебного материала:	17	
	Чертеж общего расположения судна. Расположение проекций: главный вид, вид сверху, планы палуб, планы платформ, планы надстроек, рубок, мостиков	2	2
	Чертежи расположения оборудования. Содержание чертежей. Особенности изображения оборудования на чертеже	2	2
	Материалы архитектурной части проекта. Состав. Содержание пояснительной за-	2	2

	писки, спецификации. Эскизы элементов экстерьера, декоративных элементов		
	Схематические чертежи. Назначение схематических чертежей, принадлежность к судовым системам. Структурные, функциональные, принципиальные схемы	2	2
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №26. Проработка чертежа общего расположения судна	2	2
	Практическое занятие №27. Проработка схематических чертежей судовых систем	2	2
	Самостоятельная работа:	5	
	Выполнение эскиза плана палубы (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза расположения оборудования (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза элементов экстерьера (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение схемы судовой системы (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза плана платформы (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза плана надстроек (по индивидуальному заданию)		
Тема 2.6. Сборочные чертежи судовых корпусных конструкций	Содержание учебного материала:	13	
	Схемы разбивки корпуса судна на секции и блоки. Общие положения. Понятие секции, строительного района. Группы объемных секций корпусов	2	2
	Бортовые секции. Основное изображение бортовых секций. Принципы построения обводов борта. Надписи на чертеже. Сечения и разрезы	2	2
	Палубы и платформы. Сборочные чертежи палуб. Расположение видов. Выбор форматов и масштабов. Принципы построения обводов палуб	2	2
	Поперечные и продольные переборки. Главные и второстепенные переборки. Плоские и гофрированные переборки. Виды, сечения, разрезы, выносные элементы на чертежах	2	2
	Объемные секции. Порядок выполнения чертежей объемных секций. Принципы построения обводов секций. Выбор форматов и масштабов	2	2
	Самостоятельная работа:	3	
	Выполнение схемы разбивки корпуса судна на секции и блоки		
	Выполнение эскиза бортовой секции (по индивидуальному заданию)		
	Выполнение эскиза платформы (по индивидуальному заданию)		
Тема 2.7. Правила внесения изменений в КД	Содержание учебного материала:	9	
	Общие положения. Внесение изменений. Область применения	2	2
	Извещение об изменении. Формы извещения об изменении. Правила заполнения	2	2

	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №28. Внесение изменений в чертежи и составление извещения об изменениях	2	2
	Самостоятельная работа:	3	
	Составление извещения об изменении в рабочем чертеже днищевой секции		
	Составление извещения об изменении в рабочем чертеже бортовой секции		
	Составление извещения об изменении в рабочем чертеже секции палубы		
	Составление извещения об изменении в рабочем чертеже секции второго дна		
	Контрольная работа №4 по темам 2.4.-2.7	2	
Глава 3. Система автоматизированного проектирования (САПР) в судостроении		102	
Тема 3.1. Основные сведения о САПР	Содержание учебного материала:	29	
	Понятие о САПР. История возникновения САПР. Компьютерная автоматизация. Назначение САПР. Стадии процесса проектирования новых изделий. Принципы создания САПР	2	2
	Состав и структура САПР. Компоненты видов обеспечения САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы. Виды обеспечения САПР	2	2
	Промышленные САПР. CAD/CAM /CAE системы. Зарубежные и отечественные системами автоматизированного проектирования. Основные особенности лучших современных CAD/CAM/CAE- систем	2	2
	Классификация САПР. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных систем. Деление САПР на группы по назначению, по сложности объекта проектирования, по уровню автоматизации	2	2
	Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Понятие о CALS-технологиях. Направление развития информационных технологий	2	2
	Жизненный цикл изделия. Основные компоненты CALS-технологий. Полная модель изделия в электронном виде	2	2
	Система управления проектными и инженерными данными. Системы визуализации, разработки документации и средств обмена данными	2	2
	Плазовые работы. Содержание. Плазовая разбивка корпуса судна. Плазовое обеспечение корпусных работ. Математические модели формы корпуса, аналитическое согласование и сглаживание его обводов	2	2
	Практические занятия	4	

	Практическое занятие №29. Проработка способов изготовления и анализ эффективности использования оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций	2	2
	Практическое занятие №30. Составление схемы размещения оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций в цехах судостроительного производства	2	2
	Самостоятельная работа:	9	
	Подготовка сообщения по теме: «История возникновения САПР зарубежном», «История возникновения отечественной САПР» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Виды современных зарубежных САПР», «Виды современных отечественных САПР» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР в машиностроении», «Применение САПР в приборостроении» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР в самолетостроении», «Применение САПР в автомобилестроении» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР в военном судостроении», «Применение САПР в гражданском судостроении» (по выбору)		
	Составление описания жизненного цикл изделия		
	Подготовка сообщения по теме: «Плазменная резка корпуса судна», «Применение математические модели формы корпуса в судостроении» (по выбору)		
	Заполнение таблицы по теме: «Виды оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций в цехах судостроительного производства»		
	Выполнение схемы размещения оснастки в сборочно-сварочном цехе		
	Выполнение схемы размещения оснастки в корпусообрабатывающем цехе		
Тема 3.2. Типовые примеры САПР	Содержание учебного материала:	9	
	Программный комплекс ShipModel как пример типовой САПР. Задачи программного комплекса ShipModel. Техника создания и редактирования всех возможных типов 3Dмоделей	2	2
	Комплекс автоматизации раскроя и проектирования числового программного управления (ЧПУ) тепловой резки UPNEST, UPEDITOR	2	2
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №31. Разработка управляющих программ вырезки листовых деталей на машинах с ЧПУ	2	3
	Самостоятельная работа:	3	
	Подготовка сообщения по теме: «Программный комплекс SeaSolution», «Программный комплекс Ритм-судно» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Использование программного комплекса		

	ShipModel в судостроении», «Использование программного комплекса UPNEST в судостроении» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Программный комплекс CATIA», «Программный комплекс FORAN» (по выбору)		
	Составление таблицы «Виды станков для резки металла с ЧПУ»		
	Контрольная работа №5 по темам 3.1.-3.2	2	
Тема 3.3. Графический редактор «Компас»	Содержание учебного материала:	64	
	САПР “КОМПАС” как пример типовой САПР. Возможности, основные компоненты САПР “КОМПАС”	2	2
	Опыт внедрения на Российские предприятия САПР “КОМПАС”. Специальные возможности САПР “КОМПАС”	2	2
	Основы работы с графическим редактором КОМПАС. Программный интерфейс, настройки системы. Панель свойств. Панель специального управления	2	2
	Приемы работы с документами. Типы документов. Создание и сохранение нового документа. Управление окнами документов. Управление отображения документа в окне	2	2
	Виды форматов чертежа. Выбор формата чертежа. Заполнение основной надписи	2	2
	Приемы создания объектов. Базовые приемы работы. Задание параметров объектов	2	2
	Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования: путем перемещения управляющих узелков, путем изменения параметров объектов	2	2
	Нанесение размеров. Линейные размеры. Радиальные размеры. Задание размерной надписи	2	2
	Технологическая последовательность выполнения эскизов сборочных единиц с натуры с изменением масштаба и определением необходимых параметров	2	2
	Технологическая последовательность выполнения детализовки сборочных чертежей. Создание видов и разрезов	2	2
	Создание файла спецификации и подключение к ней сборочного чертежа. Расстановка обозначений позиций. Окончательное оформление спецификации	2	2
	Практические занятия	20	
	Практическое занятие №32. Знакомство с интерфейсом САПР «Компас». Геометрические построения	2	2
	Практическое занятие №33. Вычерчивание и редактирование объектов: построение сетки теоретического чертежа	2	3

Практическое занятие №34. Работа с текстом и простановка размеров в среде «Компас»	2	2
Практическое занятие №35. Выполнение эскизов простейших деталей с натуры с изменением масштаба и определением необходимых параметров	2	3
Практическое занятие №36. Детализовка сборочных чертежей	2	2
Практическое занятие №37. Создание файла спецификации и подключение к ней сборочного чертежа	2	2
Практическое занятие №38. Создание чертежа конструктивного мидель-шпангоута в среде «Компас»: часть 1 – масштабирование, вычерчивание обводов	2	2
Практическое занятие №39. Создание чертежа конструктивного мидель-шпангоута в среде «Компас»: часть 2 – вычерчивание промежуточных палуб и второго дна	2	2
Практическое занятие №40. Создание чертежа конструктивного мидель-шпангоута в среде «Компас»: часть 3 – вычерчивание продольного набора	2	2
Практическое занятие №41. Создание чертежа конструктивного мидель-шпангоута в среде «Компас»: часть 4 – нанесение размеров и надписей	2	2
Самостоятельная работа:	22	
Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР «КОМПАС» в самолетостроении», «Применение САПР «КОМПАС» в автомобилестроении» (по выбору)		
Составление схемы специальных возможностей САПР «Компас»		
Составление схемы настройки интерфейса САПР «Компас»		
Составление схемы работы с окнами в САПР «Компас»		
Составление схемы работы для выбора формата чертежа в САПР «Компас»		
Составление схемы работы для создания объектов в САПР «Компас»		
Составление схемы работы для геометрических построений с использованием команд редактирования в САПР «Компас»		
Составление схемы работы для простановки размеров в САПР «Компас»		
Выполнение эскиза детали с натуры с изменением масштаба (по индивидуальному заданию)		
Выполнение детализовки сборочного чертежа (по индивидуальному заданию)		
Составление спецификации к сборочному чертежу (по индивидуальному заданию)		
Составление таблицы возможных геометрических построений в САПР «Компас»		
Вычерчивание сетки теоретического чертежа (по индивидуальному заданию)		
Составление схемы работы с текстом в САПР «Компас»		
Выполнение эскиза детали и проставить размеры (по индивидуальному заданию)		

	Выполнение детализовки сборочного чертежа (по индивидуальному заданию пре)		
	Составление спецификации к сборочному чертежу		
	Подготовка сообщения по теме: «Способы вычерчивания деталей в САПР», «Способы вычерчивания деталей в САПР AutoCad» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «История возникновения САПР AutoCad», «История возникновения САПР SeaSolution» (по выбору)		
	Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР AutoCad в судостроении», «Применение САПР Fogan в приборостроении»		
	Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР AutoCad в машиностроении», «Применение САПР AutoCad в приборостроении»		
	Подготовка сообщения по теме: «Применение САПР AutoCad в самолетостроении», «Применение САПР AutoCad в автомобилестроении» (по выбору)		
	Контрольная работа №6 по теме 3.3	2	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
1. Составление таблиц, кроссвордов, схем, классификаций различных методов.			
2. Подготовка сообщений по темам.			
3. Описание требований Регистра.			
4. Работа со стандартами по конструкторской подготовке производства в судостроении.			
5. Сбор и систематизация материалов по новому оборудованию и технологиям судостроительного производства.			
6. Составление извещений об изменениях в рабочих чертежах			
7. Выполнение эскизов			
Тема курсовой работы (проекта) «Расчет эквивалентного бруса»			
Примерная тематика курсовых работ			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Алтай» в сечении по 44 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Алтай» в сечении по 76 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для РТМ-С «Горизонт» в сечении по 52 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для РТМ-С «Горизонт» в сечении по 76 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для РТМ-С «Горизонт» в сечении по 95 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для РТМ-С «Горизонт» в сечении по 123 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Лесков» в сечении по 65 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Лесков» в сечении по 97 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Лучегорск» в сечении по 41 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Лучегорск» в сечении по 67 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для РТК-С «Наталья Ковшова» в сечении по 93 шп.»			
«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Пулковский меридиан» в сечении по 16 шп.»			

«Расчет эквивалентного бруса для БМРТ «Пушкин» в сечении в районе МКО»		
«Расчет эквивалентного бруса для РТМ-С «Спрут» в сечении по 71 шп.»		
«Разработка конструкции бортового набора корпуса судна L = 118,0 м, B = 16,8 м»		
«Разработка конструкции днищевого набора корпуса судна L = 118,0 м, B = 16,8 м»		
«Разработка конструкции бортового набора корпуса судна L = 104,5 м, B = 15,0 м»		
«Разработка конструкции днищевого набора корпуса судна L = 104,5 м, B = 15,0 м»		
«Разработка конструкции бортового набора корпуса судна L = 113,0 м, B = 16,7 м»		
«Разработка конструкции днищевого набора корпуса судна L = 113,0 м, B = 16,7 м»		
«Разработка конструкции бортового набора корпуса судна L = 143 м, B = 20,0 м»		
«Разработка конструкции днищевого набора корпуса судна L = 143 м, B = 20,0 м»		
«Разработка конструкции бортового набора корпуса судна L = 138 м, B = 19,2 м»		
«Разработка конструкции днищевого набора корпуса судна L = 138 м, B = 19,2 м»		
«Разработка конструкции бортового набора корпуса судна L = 114 м, B = 16,1 м»		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)	20	
1. Выдача заданий на курсовой проект. Организация работ по курсовому проектированию	2	2
2. Оформление курсовой работы. Введение	2	2
3. Краткая спецификация судна	2	2
4. Понятие об эквивалентном брус	2	2
5. Расчет эквивалентного бруса в первом приближении	2	2
6. Расчет допускаемых напряжений. Выводы	2	2
7. Заключение. Список используемой литературы	2	2
Графическая часть		
8. Оформление графической части курсовой работы. Требования ЕСКД. Использование САПР «Компас» в оформлении графической части курсовой работы	2	2
9. Защита курсовой работы (проекта) (часть 1)	2	2
10. Защита курсовой работы (проекта) (часть 2)	2	2
Самостоятельная работа	10	
Ознакомление с индивидуальным заданием		
Составление таблицы технических характеристик судна согласно индивидуальному заданию		
Составление перечня связей, участвующих в общем продольном изгибе согласно индивидуальному заданию		
Описание возможных погрешностей при расчете эквивалентного бруса		
Расчет эйлеровых напряжений для ширстрека		
Расчет эйлеровых напряжений для горизонтального кия		
Расчет эйлеровых напряжений для поясков карлингсов		
Расчет эйлеровых напряжений для бортовых стрингеров		

Ознакомление с чертежами мидель-шпангоутов		
Изучение требований ЕСКД		
Учебная практика	108	
Виды работ:		
1. Анализ технических заданий на разработку конструкции несложных деталей		
2. Анализ технических заданий на разработку конструкции несложных узлов		
3. Анализ технических заданий на разработку конструкции несложных секций		
4. Анализ технических заданий на разработку конструкции несложных блоков		
5. Анализ технических заданий на разработку конструкции несложных корпусов		
6. Принятие конструктивных решений при проектировании корпусных конструкций		
7. Выполнение необходимых типовых расчетов при выполнении конструкторских работ		
8. Выполнение необходимых типовых расчетов для расчета оснастки		
9. Разработка рабочих проектов деталей в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Регистра		
10. Разработка рабочих проектов узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Регистра		
Производственная практика	108	
Виды работ:		
1. Анализ технологичности конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
2. Анализ технологичности конструкции спроектированной секции применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
3. Анализ технологичности конструкции спроектированного блока применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
4. Анализ технологичности конструкции спроектированного корпуса применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
5. Чтение проектно-конструкторской документации на постройку судна		
6. Составление маршрутно-технологических карт		
7. Составление извещений об изменениях		
8. Создание поточных автоматизированных линий применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
9. Создание комплексно-механизированных участков применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
10. Создание специализированных участков применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации		
Консультации	27	
Всего:	664	

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. Условия реализации программы профессионального модуля

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля осуществляется в учебном кабинете технологии судостроения и лаборатории автоматизированного проектирования конструкторской документации.

Оборудование учебного кабинета технологии судостроения:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- аудиторная доска: меловая;
- плакаты;
- методическое обеспечение.

Технические средства обучения: мультимедийный проектор с экраном, ноутбук, стенды: «Судовая арматура», «Соединения судовых трубопроводов», «Типы судовых штевней», «Типы гребных винтов», «Грузовая марка», «Марки осадок», «Конструктивный мидель-шпангоут траулера «Север»», «Конструктивный мидель-шпангоут ПБ «Восток»»; макеты: «Днищевой набор», «Днищевая секция (металл)», «Днищевая секция (картон)», «Кормовая оконечность судна», модель «Кормовая оконечность судна», макеты палубного, бортового и днищевое перекрытий корпуса, макет теоретического чертежа.

Оборудование лаборатории автоматизированного проектирования конструкторской документации:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- плакаты;
- методическое обеспечение.

Технические средства обучения: сетевое оборудование, ноутбуки, мышь.

4.2. Информационное обеспечение обучения:

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Строительная механика: учебник для вузов / В.А. Смирнов, А.С. Городецкий: под ред. В.А. Смирнова – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 423с. – Серия: Специалист.
2. Теория и устройство судна: конструкция специальных судов : учеб. Пособие для СПО / А.П. Аносов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 182 с. – (Серия: Профессиональное образование).
3. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для СПО / В.С. Левицкий. – 9-е изд., испр. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 435 с. – Серия : Профессиональное образование.
4. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для СПО / под общ. ред. Р.Р. Анамовой, С.А. Леоновой, Н.В. Пшеничновой. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 246с. – Серия : Профессиональное образование.

Дополнительные источники:

1. НД №2-020101-104 Российский морской Регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Часть II. Корпус. СПб: РМРС, 2018.
2. ОСТ5Р.0737-2001 Проектные конструкторские документы для судов. Правила выполнения, согласования (одобрения и утверждения).
3. ОСТ5Р.0338-96 Обозначения условные графические на чертежах общего расположения судов.
4. ОСТ5Р.0714-94 Обозначения условные графические. Конструктивные элементы металлического корпуса.
5. РД5.0055-81 Архитектура судов и кораблей. Состав, содержание и оформление материалов архитектурной части проектов.
6. РД5.0328-88 Правила выполнения спецификаций для морских самоходных судов.
7. РД5Р.0370-94 Спецификация. Порядок оформления для машинной обработки информации.
8. ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

Интернет-ресурсы:

1. <http://sapr.ru/>
2. <http://kompas.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к учебной и производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02 «Конструкторское обеспечение судостроительного производства» является защита курсовой работы (проекта).

4.4. Активные и интерактивные методы, применяемые при обучении дисциплины.

Урок визуализация: Классификация внешних нагрузок и категории напряжений. Условие равновесия плавающего судна. Положение судна на тихой воде и на волне;

Теория изгиба судовых конструкций. Допущения теории изгиба балок. Элементы изгиба: перерезывающие силы, изгибающие моменты, прогибы, углы поворота;

Изгиб и расчеты прочности статически определимых балок. Понятие о статически определимой балке. Определение опорных реакций из условия равновесия балки;

Изгиб и расчеты прочности статически неопределимых однопролетных балок. Понятие о статически неопределимой балке. Определение опорных реакций с помощью метода наложения;

Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов для неразрезных многопролетных балок на жестких опорах с помощью метода наложения;

Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов для рам. Особенности построения, использование метода наложения;

Расчетная схема простейшего перекрытия с наименьшим числом балок главного направления и перекрестных связей. Примеры перекрытий в конструкции корпуса судна;

Виды деформаций корпуса при продольном изгибе. Понятие об общей продольной прочности судна. Напряжения, возникающие в корпусе судна в процессе его эксплуатации;

Разбивка сил веса на 20 теоретических шпаций. Построение кривой сил веса. Построение кривой сил поддержания. Построение кривой нагрузки;

Расчеты местной прочности днищевого перекрытия. Нагрузки, действующие на элементы конструкции днищевого перекрытия. Расчетные формулы;

Свободные и вынужденные колебания и их параметры. Явления резонанса. Понятие вибрации, амплитуды, частоты, формы колебаний. Одноузловые, двухузловые, трехузловые колебания;

Графические документы: чертежи, схемы, рабочие альбомы типовых конструкций. Чертежи общего расположения. Чертежи расположения оборудования. Теоретический чертеж. Чертежи архитектурной части проекта;

Изображения – виды, разрезы, сечения. Диаметральная плоскость. Плоскость мидель-шпангоута. Основная плоскость. Выносные элементы;

Конструктивный мидель-шпангоут. Степень разработки. Особенности изображения на чертеже. Выполнение необходимых сечений, разрезов, выносных элементов;

Конструктивный продольный разрез. Продольные связи корпуса. Особенности изображения на чертеже. Положение практических шпангоутов;

Растяжка наружной обшивки. Положение пазов, стыков листов наружной обшивки, выреза в них. Взаимное расположение продольного и поперечного набора;

Конструктивные чертежи основных корпусных конструкций. Последовательность выполнения планов палуб и платформ. Выполнение обводов поперечных переборок;

Конструктивные чертежи оконечностей. Положение и основные размеры продольных и поперечных связей в носу и корме судна. Особенности изображения форштевня и ахтерштевня;

Узлы судовых корпусных конструкций. Понятие узла. Альбомы типовых узлов. Неясный узел. Поясняемые узлы;

Чертеж общего расположения судна. Расположение проекций: главный вид, вид сверху, планы палуб, планы платформ, планы надстроек, рубок, мостиков; Чертежи расположения оборудования. Содержание чертежей. Особенности изображения оборудования на чертеже;

Схемы разбивки корпуса судна на секции и блоки. Общие положения. Понятие секции, строительного района. Группы объемных секций корпусов;

Бортовые секции. Основное изображение бортовых секций. Принципы построения обводов борта. Надписи на чертеже. Сечения и разрезы;

Палубы и платформы. Сборочные чертежи палуб. Расположение видов. Выбор форматов и масштабов. Принципы построения обводов палуб;

Поперечные и продольные переборки. Главные и второстепенные переборки. Плоские и гофрированные переборки. Виды, сечения, разрезы, выносные элементы на чертежах;

Объемные секции. Порядок выполнения чертежей объемных секций. Принципы построения обводов секций. Выбор форматов и масштабов.

Урок –конференция: Основы проектирования судовых перекрытий, конструкций и узлов судового корпуса. Понятие о местной прочности;

Статические и динамические задачи теории упругости. Обобщенный закон Гука. Выражение деформаций через напряжения. Модуль продольной упругости;

Потенциальная энергия упругого тела. Понятие о теориях прочности. Предел текучести, предел прочности, допускаемые напряжения;

Понятие об эйлеровых напряжениях. Расчетные формулы для определения эйлеровых напряжений в пластинах, имеющих различные типы закрепления кромок на опорном контуре;

Расчеты местной прочности бортового перекрытия. Нагрузки, действующие на элементы конструкции бортового перекрытия. Расчетные формулы;

Различные виды вибрации судна, корпусных конструкций. Расчеты местной и общей вибрации. Меры по снижению вибрации;

Единая система конструкторской документации (ЕСКД): назначение и состав. Система конструкторской документации в судостроении. Особенности организации выпуска конструкторской документации;

Единая система стандартных данных в корпусостроении. Стандартизация, унификация и взаимозаменяемость деталей судового корпуса;

Спецификация: назначение, разделы, порядок заполнения. Технические требования, надписи: содержание, расположение на чертеже;

Базовые плоскости корпусов судов. Положение элементов судовых корпусных конструкций относительно теоретических линий;

Основные сведения, исходные данные для построения ТЧ. Теоретическая поверхность корпуса судна. Батоксы, теоретические шпангоуты, ватерлинии;

Материалы архитектурной части проекта. Состав. Содержание пояснительной записки, спецификации. Эскизы элементов экстерьера, декоративных элементов;

Извещение об изменении. Формы извещения об изменении. Правила заполнения;

Система управления проектными и инженерными данными. Системы визуализации, разработки документации и средств обмена данными;

Основы работы с графическим редактором КОМПАС. Программный интерфейс, настройки системы. Панель свойств. Панель специального управления;

Технологическая последовательность выполнения детализации сборочных чертежей. Создание видов и разрезов.

Компьютерная симуляция: Жизненный цикл изделия. Основные компоненты CALS-технологий. Полная модель изделия в электронном виде;

Система управления проектными и инженерными данными. Системы визуализации, разработки документации и средств обмена данными;

Плазовые работы. Содержание. Плазовая разбивка корпуса судна. Плазовое обеспечение корпусных работ. Математические модели формы корпуса, аналитическое согласование и сглаживание его обводов;

Программный комплекс ShipModel как пример типовой САПР. Задачи программного комплекса ShipModel. Техника создания и редактирования всех возможных типов 3D-моделей;

Комплекс автоматизации раскроя и проектирования числового программного управления (ЧПУ) тепловой резки UPNEST, UPEDITOR;

Приемы работы с документами. Типы документов. Создание и сохранение нового документа. Управление окнами документов. Управление отображения документа в окне.

Упражнения – действия по инструкции: Практическое занятие № 2. Проектирование составных частей балок корпуса и определение их характеристик табличным способом;

Практическое занятие № 4. Определение с помощью таблиц элементов изгиба однопролетных статически неопределимых балок и расчеты их прочности;

Практическое занятие № 5. Расчеты прочности неразрезных многопролетных балок на жестких опорах при помощи теоремы трех моментов;

Практическое занятие № 6. Расчеты прочности простых рам с неподвижными узлами;

Практическое занятие № 13. Расчет местной прочности связей днища;

Практическое занятие № 14. Расчет местной прочности связей борта;

Практическое занятие № 15. Расчет местной прочности связей палуб;

Практическое занятие № 24. Проработка чертежа днищевой секции

Практическое занятие № 25. Проработка чертежа бортовой секции

Практическое занятие № 32. Знакомство с интерфейсом САПР «Компас». Геометрические построения;

Практическое занятие № 35. Выполнение эскизов простейших деталей с натуры с изменением масштаба и определением необходимых параметров.

Урок с разбором конкретных ситуаций: Конструктивные чертежи основных корпусных конструкций. Последовательность выполнения планов палуб и платформ. Выполнение обводов поперечных переборок.

Решение (анализ) ситуационных задач: Расчетная схема простейшего перекрытия с наименьшим числом балок главного направления и перекрестных связей. Примеры перекрытий в конструкции корпуса судна;

Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов для рам. Особенности построения, использование метода наложения;

Виды деформаций корпуса при продольном изгибе. Понятие об общей продольной прочности судна. Напряжения, возникающие в корпусе судна в процессе его эксплуатации;

Расчеты местной прочности днищевого перекрытия. Нагрузки, действующие на элементы конструкции днищевого перекрытия. Расчетные формулы.

Работа с документами: Практическое занятие № 17. Приобретение навыков работы с нормативной литературой: справочники, ГОСТы, ОСТы;

Практическое занятие № 18. Проработка спецификаций к рабочим чертежам;

Практическое занятие № 19. Проработка способов оформления чертежей деталей и узлов, технологической оснастки;

Практическое занятие № 20. Выбор конструктивного решения узла в соответствии с нормативными документами;

Практическое занятие № 23. Проработка чертежа растяжки наружной обшивки;

Практическое занятие № 26. Проработка чертежа общего расположения судна;

Практическое занятие № 27. Проработка схематических чертежей судовых систем;

Практическое занятие № 29. Проработка способов изготовления и анализ эффективности использования оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций;

Практическое занятие № 36. Детализовка сборочных чертежей.

Работа в малых группах: Практическое занятие № 1. Определение допускаемых напряжений в перекрытиях и конструкциях;

Практическое занятие № 12. Расчет эквивалентного бруса в первом приближении;

Практическое занятие № 21. Проработка элементов теоретического чертежа корпуса судна;

Практическое занятие № 22. Проработка чертежа конструктивного мидель-шпангоута.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01 «Контроль и пусконаладка технологических процессов судостроительного производства» и специальности «Судостроение».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а так же общепрофессиональных и технических дисциплин.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года

Мастера: наличие не ниже 5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

4.6. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4.6.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления обучающегося дисциплина (профессиональный мо-

дуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, размещение на портале ОСП необходимых материалов для теоретической подготовки, для лабораторных работ, материалов для самопроверки знаний (компетенций) и подготовки к контролю знаний по разделам дисциплины (профессионального модуля), другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине (профессиональному модулю).

4.6.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины (профессионального модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

4.6.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Все локальные нормативные акты ОСП «ВКМРПК» по вопросам реализации дисциплин (профессиональных модулей) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

4.6.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ПК 2.1. Разрабатывать конструкторскую документацию для изготовления деталей узлов, секций корпусов	опыт создания конструкторской документации для изготовления деталей узлов, секций корпусов	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ПК 2.2. Разрабатывать технологические процессы сборки и сварки секций, ремонта и технологии утилизации корпусных конструкций	выполнение конструкторской подготовки производства по реализации технологического процесса	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ПК 2.3. Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании	выполнение необходимых типовых расчетов при конструировании	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умение.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	демонстрация интереса к будущей профессии	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области судостроения; оценка эффективности и качества выполнения	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	демонстрация решения стандартных в нестандартных профессиональных задачах в области судостроения и не-	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен

венность	сти за них ответственность	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в создании конструкторской документации	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	проявление ответственности за работу подчиненных	практическое занятие, самостоятельная работа, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	анализ инноваций в области судостроения	практическое занятие, индивидуальный контроль, контрольная работа, экзамен

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (см. таблицу).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 ÷ 100	5	ОТЛИЧНО
80 ÷ 89	4	ХОРОШО
70 ÷ 79	3	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
МЕНЕЕ 70	2	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения

профессионального модуля.