

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Машиностроения и металлургии»



## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика»

Основной профессиональной образовательной программы  
подготовки бакалавров  
по направлению 15.03.01 «Машиностроение»  
профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения очная

Технология обучения традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор программы практики,  
доцент, к.т.н., доцент

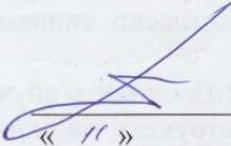
  
Бахматов П.В.  
« 11 » 12 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
Романовская И.А.  
« 12 » 12 2017 г.

Заведующий кафедрой  
«Машиностроение и металлургия»

  
Бахматов П.В.  
« 11 » 12 2017 г.

/Декан ФЗДО

  
Семибратова М.В.  
« 12 » 12 2017 г.

Начальник УМУ

  
Поздеева Е.Е.  
« 13 » 12 2017 г.

## Введение

Рабочая программа практики «Преддипломная практика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение».

### 1. Аннотация практики

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Преддипломная практика
Цель практики	Формирование, закрепление, развитие практических навыков и профессиональных компетенций в ходе выполнения отдельных видов самостоятельных работ, необходимых для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) и составляющих основу будущей профессиональной деятельности
Задачи практики	<ul style="list-style-type: none"><li>- применение умений и навыков, полученных за весь период обучения;</li><li>- сбор, систематизация и анализ материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;</li><li>- выполнение работ, связанных с темой выпускной квалификационной работы (ВКР) и характером профессиональной деятельности;</li><li>- выполнение индивидуальных заданий руководителя ВКР;</li><li>- обоснование целесообразности использования методов, процессов, оборудования и т.п., исследуемого в ВКР;</li><li>- демонстрация уровня профессионального образования и стимулирование у руководства предприятия заинтересованности в предоставлении выпускнику трудоустройства или карьерного роста на предприятии после окончания образовательной организации</li></ul>
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Формы проведения практики	дискретно

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

«Преддипломная практика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, формирующей практику	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой	
	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-11 способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	У1(ПК-11-7) Уметь оформлять и разрабатывать техдокументацию по требованиям СМК	Н1(ПК-11-7) Владеть навыками разработки технологической документации, удовлетворяющей требованиям СМК конкретного предприятия
	У2(ПК-11-7) Уметь использовать инструментальные средства разработки техдокументации предприятия	Н2(ПК-11-7) Владеть навыками применения инструментальных средств разработки техдокументации на конкретном предприятии
ПК-12 способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	У1(ПК-12-7) Уметь оформлять и разрабатывать техдокументацию по требованиям СМК	Н1(ПК-12-7) Владеть навыками разработки технологической документации, удовлетворяющей требованиям СМК конкретного предприятия
	У2(ПК-12-7) Уметь использовать инструментальные средства разработки техдокументации предприятия	Н2(ПК-12-7) Владеть навыками применения инструментальных средств разработки техдокументации на конкретном предприятии
ПК-13 способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	У1(ПК-13-4) Уметь проводить анализ комплектации рабочих мест и соответствие оборудования требуемым параметрам техпроцесса	Н1(ПК-13-4) Владеть навыками анализа необходимого/имеющегося на конкретном предприятии оборудования для реализации разрабатываемого/внедряемого технологического процесса/оборудования
ПК-14 способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в	У1(ПК-14-6) Уметь проводить доработку технологических процессов для повышения их эффективности	Н1(ПК-14-6) Владеть навыками доработки и освоению технологических процессов

эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	У2(ПК-14-6) Уметь в случае внедрения разработанного или улучшения существующего техпроцесса / оборудования принимать участие в его реализации в конкретном производстве	Н2(ПК-14-6) Владеть навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-15 умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	У1(ПК-15-4) Уметь проводить диагностику сварочного оборудования	Н1(ПК-15-4) Владеть навыками освидетельствования сварочного оборудования на предмет применимости к разрабатываемому технологическому процессу
	У2(ПК-15-4) Уметь проводить доработку и ремонт технологического оборудования для достижения его эффективности	Н2(ПК-15-4) Владеть навыками доработки и ремонта технологического оборудования
ПК-16 умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	У1(ПК-16-2) Уметь проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний при реализации техпроцесса	Н1(ПК-16-2) Владеть навыками оказания первой медицинской помощи, пожаротушения
	У2(ПК-16-2) Уметь контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Н2(ПК-16-2) Владеть навыками контроля и соблюдения требований освещенности, вентиляции, электробезопасности, пожаробезопасности на рабочих местах
ПК-17 умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	У1(ПК-17-11) Уметь анализировать выбор сварочных материалов в базовом технологическом процессе для конкретного основного металла	Н1(ПК-17-11) Владеть навыками проведения анализа и контроля за применением сварочных материалов
	У2(ПК-17-11) Уметь проводить оценку эффективности сочетания основных и вспомогательных материалов, а также операций разрабатываемого техпроцесса	Н2(ПК-17-11) Владеть навыками определения эффективности применения сварочных материалов и управления технологическими параметрами

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Преддипломная практика» проводится на 4 курсе в 8 семестре. Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к

вариативной части. Для освоения практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах формирования компетенций при изучении дисциплин и элементов учебного плана:

Компетенция	Наименование компетенции	Дисциплина (элемент) учебного плана
ПК-11	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Контроль и управление технологическими процессами сварки Технология производства сварных конструкций Производственная практика (технологическая)
ПК-12	способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Контроль и управление технологическими процессами сварки Технология производства сварных конструкций Производственная практика (технологическая)
ПК-13	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Оснастка и приспособления в сварке //(Механическое сварочное оборудование) Производственная (технологическая) практика Техническое оснащение рабочих мест в сварочном производстве //(Основы проектирования машиностроительных цехов и участков)
ПК-14	способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Контроль и управление технологическими процессами сварки Термическая обработка сварных соединений //Разделительно-подготовительные операции в машиностроении Технология производства сварных конструкций Освоение и внедрение технологических процессов//Наладка, монтаж и испытания новой продукции
ПК-15	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Менеджмент качества в сварочном производстве Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования
ПК-16	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Охрана труда и промышленная безопасность //(Экологическая безопасность на предприятиях)

ПК-17	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Теория сварочных процессов Спецкурс по профессии "Сварщик" //(Спецкурс по профессии "Контролер сварочных работ") Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно исследовательской деятельности) Материаловедение Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Контроль и управление технологическими процессами сварки Современные сварочные материалы Сварка специальных сталей и сплавов //(Технология и оборудование специальных видов сварки) Нормирование технологических процессов в сварочном производстве Специальные методы восстановления деталей Освоение и внедрение технологических процессов //(Наладка, монтаж и испытания новой продукции)
-------	--	---

Умения и практические навыки, полученные в ходе практики, необходимы для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации.

#### **4. Объём практики в зачетных единицах и ее продолжительность**

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц. Продолжительность практики 6 недель (324 академических часов) в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Кол-во в акад. часах	Кол-во недель
1	Подготовительный этап	5	0,09
2	Основной этап	295	5,47
3	Завершающий этап	24	0,44
Итого		324	6

#### **5. Содержание практики**

Содержание преддипломной практики формируется на основе требований, предъявляемых к выпускнику направления 15.03.01

«Машиностроение», и потребности рынка труда, с учетом содержания профессиональных компетенций ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17.

Таблица 3 - Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов ВКР	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Подготовительный этап			
	Организационное собрание перед началом практики	Получение задания на практику. Выдача дневников	1
	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка	Лекция. Записи в журналах инструктажа, запись в дневнике.	4
	Прибытие на рабочее место	Запись в дневнике	
Раздел 2 Основной этап			
Список использованных источников	Задание 1: Поиск научно-технической информации по тематике ВКР	Список литературных и информационных источников по разделам ВКР.	15
Теоретический раздел:			
«Экспериментальные исследования и испытания сварочной техники и их техническое обеспечение»	Задание 2: Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	Отчет в виде программы испытаний (методики проведения экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания. Раздел отчета.	40
	Задание 3: Обзор технической информации по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом	Техническая справка по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с заданием.	20
Аналитический раздел			
«Современное состояние развития сварочного производства на конкретном предприятии»	Задание 4: Анализ конструктивных особенностей сварных конструкций конкретного предприятия	База данных по основным проектным характеристикам конструкций	40
		Аналитическая справка по конструктивным особенностям сварных конструкций. Раздел отчета.	

	Задание 5: Статистическая обработка данных основных проектных характеристик сварных конструкций данного предприятия	Статистические зависимости основных проектных характеристик сварных конструкций предприятия. Раздел отчета.	18
Практический раздел			
«Спецификация конструкции»	Задание 6: Разработка чертежа общего вида конструкции и спецификации (в соответствии с заданием на ВКР)	Оформленный в САД-системе чертеж общего вида конструкции.	55
		Спецификация. Раздел отчета.	
«Технологический анализ»	Задание 7 Расчет свариваемости основного металла и проверка параметров технологичности конструкции (в соответствии с заданием на ВКР)	Результаты расчета свариваемости	50
		Результаты проверки параметров технологичности конструкции	
		Результаты определения класса стали по диаграмме Шеффлера	
		Выводы по результатам проверки технологичности конструкции Раздел отчета.	
«Технология сборки-сварки сварной конструкции»	Задание 8. Разработка технологии изготовления сварной конструкции (в соответствии с заданием на ВКР) с учетом условий завода изготовителя.	Оформленный в САД-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы.	50
		Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя. Раздел отчета.	
	Оформление дневника практики и получение отзыва от руководителя практики от профильной организации	Дневник по практике	7
Раздел 3 Завершающий этап			
Завершающий этап	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике	Отчет по практике	20
	Защита отчета по практике	Собеседование	4
Промежуточная аттестация по практике		Дифференцированный зачет	

## 6. Формы отчетности по практике

Формами отчётности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:
  - ФИО студента, группа, факультет;
  - номер и дата выхода приказа на практику;
  - сроки прохождения практики;
  - ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
  - цель и задание на практику;
  - рабочий график проведения практики;
  - путёвка на практику;
  - график прохождения практики;
  - отзыв о работе студента.
2. Отчет обучающегося по практике.  
В отчет по практике включаются:
  - титульный лист;
  - содержание;
  - индивидуальное задание по разделам подготовки ВКР;
  - введение;
  - основная часть - выполнение разделов ВКР;
  - заключение;
  - список использованных источников;
  - приложения (при необходимости).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Таблица 4 - Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели сформированности компетенции
ПК-11	Задание 7 Расчет свариваемости основного металла и проверка параметров технологичности конструкции (в соответствии с заданием на ВКР)	Результаты расчета свариваемости	Показывает умения выполнения проектных и проверочных расчетов функциональных качеств сварной конструкции.
		Результаты проверки параметров технологичности конструкции	Демонстрирует уровень владения навыками выполнения проектных и проверочных расчетов функциональных качеств проектируемой
		Результаты определения класса стали по диаграмме Шеффлера	Показывает умение использования информационных технологий и программных средств при разработке проектов

		Выводы по результатам проверки технологичности конструкции Раздел отчета.	Демонстрирует навык применения информационных технологий и программных средств при разработке проектов
	Задание 8. Разработка технологии изготовления сварной конструкции (в соответствии с заданием на ВКР) с учетом условий завода изготовителя.	Оформленный в CAD-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы.	Показывает умение использования технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов
			Демонстрирует навык применения технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов
		Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя. Раздел отчета.	Показывает умения по выбору эффективных технологий изготовления с учетом характеристик завода строителя.
			Демонстрирует уровень владения навыками разработки технологии изготовления сварной конструкции
ПК-12	Задание 3: Обзор технической информации по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	Техническая справка по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний объектов сварочных процессов, их подсистем и функциональных качеств в соответствии с заданием.	Показывает умения использования современных технических средств исследований и испытаний сварочных процессов, их подсистем
			Демонстрирует владение навыками выбора эффективных технических средств исследований и испытаний сварочных процессов, их подсистем
	Задание 8. Разработка технологии изготовления сварной конструкции (в соответствии с заданием на ВКР) с учетом условий завода изготовителя.	Оформленный в CAD-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы.	Показывает умение использования технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов
			Демонстрирует навык применения технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов

		Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя. Раздел отчета.	Показывает умения по выбору эффективных технологий изготовления с учетом характеристик завода строителя.  Демонстрирует уровень владения навыками разработки технологии изготовления сварной конструкции
ПК-13	Задание 2: Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	Отчет в виде программы испытаний (методики проведения экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	Показывает умение выполнения подготовительных мероприятий по проведению экспериментальных
			Демонстрирует навыки разработки программ экспериментальных исследований и испытаний сварочных процессов, их подсистем
ПК-14	Задание 4: Анализ конструктивных особенностей сварных конструкций конкретного предприятия	База данных по основным проектным характеристикам сварных конструкций конкретного предприятия	Показывает умение проведения анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по
		Аналитическая справка по конструктивным особенностям сварных конструкций конкретного предприятия	Демонстрирует уровень навыка проведения анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по
	Задание 2: Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	Отчет в виде программы испытаний (методики проведения экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	Показывает умение выполнения подготовительных мероприятий по проведению экспериментальных  Демонстрирует навыки разработки программ экспериментальных исследований и испытаний сварочных процессов, их подсистем
ПК-15	Задание 5: Статистическая обработка данных основных проектных характеристик сварных конструкций данного предприятия	Статистические зависимости основных проектных характеристик сварных конструкций данного предприятия.	Показывает умение применения методов научных и поисковых исследований в области проектирования объектов сварочного процесса

ПК-16	Задание 1: Поиск научно-технической информации по тематике ВКР	Оформленный в соответствии с РД список научно-технической информации (литературы и информационных источников) по каждому разделу ВКР.	Показывает умение осуществления поиска научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	
			Демонстрирует навык поиска научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	
ПК-17	Задание 6: Разработка чертежа общего вида конструкции и спецификации (в соответствии с заданием на ВКР)	Оформленный в САД-системе чертеж общего вида.	Показывает умение использования технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов	
			Демонстрирует навык применения технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов .	
		Спецификация конструкции	Показывает умение разработки отдельных видов проектной документации.	
			Демонстрирует навык разработки отдельных видов проектной документации.	
		Задание 8. Разработка технологии изготовления сварной конструкции (в соответствии с заданием на ВКР) с учетом условий завода изготовителя.	Оформленный в САД-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы.	Показывает умение использования технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов
				Демонстрирует навык применения технологии компьютерного моделирования, при разработке проектов
Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя. Раздел отчета.	Показывает умения по выбору эффективных технологий изготовления с учетом характеристик завода строителя.			
		Демонстрирует уровень владения навыками разработки технологии изготовления сварной конструкции		

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка определяется с учетом следующих составляющих: 1.

Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.

2. Результаты промежуточной аттестации.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты практики (таблица 5).

Таблица 5 - Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр				
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ				
Задание 1	Оформленный в соответствии с РД список научно-технической информации (литературы и информационных источников)	1-2 день практики	10 баллов	0 баллов - список НТИ не составлен. 5 баллов - список НТИ представлен не в достаточном объеме. 8 баллов - список НТИ с ошибками в оформлении. 10 баллов - список НТИ составлен в достаточном объеме и без ошибок в оформлении.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			10 баллов	
Задание 2	Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	3-4 день практики	10 баллов	0 баллов - отчет не составлен. 5 баллов - отчет представлен с ошибками. 8 баллов - отчет составлен с неточностями. 10 баллов - отчет составлен без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			10 баллов	
Задание 3	Обзор технической информации по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.	4-5 день практики	10 баллов	0 баллов - справка не составлена. 5 баллов - справка представлена с ошибками. 8 баллов - справка составлена с неточностями. 10 баллов - справка составлена без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			10 баллов	
Задание 4	База данных по основным проектным характеристикам сварных конструкций конкретного предприятия	6-7 день практики	10 баллов	0 баллов - база данных не сформирована. 5 баллов - база данных содержит недостаточное кол-во записей. 8 баллов - база данных не сформирована с неточностями. 10 баллов - база данных сформирована в требуемом объеме и не содержит ошибок.
		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания

	Аналитическая справка по конструктивным особенностям сварных конструкций конкретного предприятия	8-9 день практики	10 баллов	0 баллов - справка не составлена. 5 баллов - справка представлена с ошибками. 8 баллов - справка составлена с неточностями. 10 баллов - справка составлена без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			20 баллов	
Задание 5	Статистические зависимости основных проектных характеристик сварных конструкций данного предприятия.	8-9 день практики	10 баллов	0 баллов - статистические зависимости не получены. 5 баллов - выбрана некорректная функциональная зависимость для регрессионного анализа 8 баллов - статистические зависимости получены, но результаты оформлены с замечаниями. 10 баллов - результаты регрессионного анализа и их представление не содержат замечаний.
	Итого (максимально возможная сумма баллов)			10 баллов
Задание 6	Оформленный в САД- системе чертеж общего вида.	10-12 день практики	20 баллов	0 баллов - чертеж не выполнен. 10 баллов - чертеж оформлен с ошибками. 15 баллов - чертеж оформлен с неточностями. 20 баллов - чертеж выполнен полностью и без замечаний по оформлению.
	Спецификация конструкции	10-12 день практики	20 баллов	0 баллов - спецификация не составлена. 10 баллов - спецификация составлена в сокращенном объеме. 15 баллов - спецификация составлена с неточностями. 20 баллов - спецификация составлена в достаточном объеме и не содержит ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			Спецификация	
Задание 7	Результаты расчета свариваемости	13-15 день практики	10 баллов	0 баллов - расчет не выполнен. 5 баллов - расчет выполнен с ошибками. 8 баллов - расчет выполнен с замечаниями. 10 баллов - расчет выполнен без ошибок.
	Результаты проверки параметров технологичности конструкции	13-15 день практики	20 баллов	0 баллов - расчет не выполнен. 10 баллов - расчет выполнен с ошибками. 15 баллов - расчет выполнен с неточностями. 20 баллов - расчет выполнен без ошибок.
		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания

	Результаты определения класса стали по диаграмме Шефлера	13-15 день практики	20 баллов	0 баллов - расчет не выполнен. 10 баллов - расчет выполнен с ошибками. 15 баллов - расчет выполнен с неточностями. 20 баллов - расчет выполнен без ошибок.
	Выводы по результатам проверки технологичности конструкции Раздел отчета.	13-15 день практики	10 баллов	0 баллов - анализ результатов не выполнен. 5 баллов - анализ результатов выполнен с ошибками. 8 баллов - анализ результатов выполнен с неточностями. 10 баллов - анализ результатов выполнен без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)				
Задание 8	Оформленный в CAD-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы.	16-30 день практики	20 баллов	0 баллов - чертеж не выполнен. 10 баллов - чертеж оформлен с ошибками. 15 баллов - чертеж оформлен с неточностями. 20 баллов - чертеж выполнен полностью и без замечаний по оформлению.
	Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.	16-30 день практики	20 баллов	0 баллов - технология не разработана. 10 баллов - технология разработана с ошибками. 15 баллов - технология разработана с неточностями. 20 баллов - технология разработана без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			40 баллов	
Итого (максимально возможная сумма баллов) по всем заданиям подготовки ВКР			200 баллов	
Критерии оценки результатов текущего контроля: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - «неудовлетворительно»; 65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - «удовлетворительно»; 75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - «хорошо»; 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - «отлично».				

## ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА  
руководителя практики от профильной организации

Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
			Оценка			
			5	4	3	2
Качество выполнения заданий*						
Уровень подготовки обучающегося**						
Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>			
Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
ПК-11	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Задание 7. Результаты проверки параметров технологичности конструкции Задание 8. Оформленный в САД-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.				

ПК-12	способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Задание 3. Обзор технической информации по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания. Задание 8. Оформленный в САД-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.				
ПК-13	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Задание 2. Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.				
ПК-14	способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Задание 4. База данных по основным проектным характеристикам сварных конструкций конкретного предприятия Задание 2. Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.				
ПК-15	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Задание 5. Статистические зависимости основных проектных характеристик сварных конструкций данного предприятия.				
ПК-16	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Задание 1. Оформленный в соответствии с РД список научно-технической информации (литературы и информационных источников)				

ПК-17	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Задание 6. Оформленный в CAD- системе чертеж общего вида. Спецификация конструкции Задание 8. Оформленный в CAD-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.				
-------	--	---	--	--	--	--

Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации					
*	Качество выполнения заданий	Предпоследний день практики (29 день)	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла - студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла - студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов - студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания	
**	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	2 балла - студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла - студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла - студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов - студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной	

**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА**  
заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА  
руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка сформированное™ уровня компетенции См. Критерии оценки заданий			
Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
ПК-11	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Задание 7. Результаты проверки параметров технологичности конструкции Задание 8. Оформленный в CAD-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.				
ПК-12	способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Задание 3. Обзор технической информации по современным техническим средствам обеспечения исследований и испытаний сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания. Задание 8. Оформленный в CAD-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.				

ПК-13	способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Задание 2. Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.				
ПК-14	способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Задание 4. База данных по основным проектным характеристикам сварных конструкций конкретного предприятия Задание 2. Разработка программ испытаний (методик экспериментальных исследований) объектов сварочного процесса, его подсистем и функциональных качеств в соответствии с вариантом задания.				
ПК-15	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Задание 5. Статистические зависимости основных проектных характеристик сварных конструкций данного предприятия.				
ПК-16	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Задание 1. Оформленный в соответствии с РД список научно-технической информации (литературы и информационных источников)				
ПК-17	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Задание 6. Оформленный в САД- системе чертеж общего вида. Спецификация конструкции Задание 8. Оформленный в САД-системе чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Технология изготовления сварной конструкции с учетом условий завода изготовителя.				
Итоговая оценка руководителя практики от университета						

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА**  
уровня сформированности компетенций  
заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ПК-11	Задание 7., 8.				
ПК-12	Задание 3, 8.				
ПК-13	Задание 2..				
ПК-14	Задание 4.,2.				
ПК-15	Задание 5.				
ПК-16	Задание 1.				
ПК-17	Задание 6.,8.				

\* 5 - умения и навыки сформированы в полном объеме

4 - умения и навыки сформированы в достаточном объеме

3 - умения и навыки сформированы частично

2 - умения и навыки не сформированы

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>				
Отчет по практике				
1	Качество подготовки отчёта по практике		5 баллов	2 балла - отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла - отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла - отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов - отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
Собеседование (опрос)				
2	Вопрос по теоретическому разделу	Последний день практики (30	5 баллов	0 баллов - ответ на вопрос не представлен. 2 балла - представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в

Вопрос по аналитическому разделу	день)	5 баллов	ответе. 3 балла - представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла - представлен полный ответ на вопрос но допущены неточности в ответе. 5 баллов - представлен исчерпывающий ответ на вопрос.
Вопрос по практическому разделу		5 баллов	
Итого (максимально возможная сумма баллов)		15 баллов	
Критерии оценки результатов промежуточной аттестации: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - «неудовлетворительно»; 65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - «удовлетворительно»; 75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - «хорошо»; 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - «отлично».			

**Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле:  $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций (выполнения разделов ВКР)} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты собеседования (опроса)}$ .**

Общая оценка уровня сформированности компетенций (выполнения разделов ВКР)		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
<b>Итоговая оценка</b>		

### Задания для текущего контроля

Контролируемые задания на преддипломную практику № 4-8 являются типовыми и непосредственно связаны с тематикой ВКР.

Тематика ВКР: «Разработка технологии сборки –сварки сварной конструкции\* ».

Типовые варианты конструкций:

- объемно-днищевая секция судна;
- панель центроплана летательного аппарата;
- силовые шпангоуты;
- полуось стабилизатора;
- печь ракетного типа;
- котел- отопитель;
- вертикальный резервуар;
- трубный узел теплообменника;
- плоская судостроительная секция;
- главная балка мостового крана;
- судостроительный фундамент;
- корпус деаэратора;
- технологический трубопровод.

\* - для каждого варианта ВКР в задании приводится годовая программа выпуска.

Задания № 2 и 3 носят индивидуальный характер применительно к варианту рассматриваемого судна в ВКР. Конкретное задание каждому студенту выдается руководителем практики в зависимости от рабочего места прохождения практики и наличия на базе практики нормативной и проектной документации.

Примеры вариантов индивидуальных заданий:

- испытания механических свойств сварных соединений;
- исследование дефектности сварных соединений по результатам неразрушающего контроля;
- исследование коррозионной стойкости сварных соединений;
- исследование влияния техники сварки на стабильность свойств сварного шва;
- исследование влияния энергетических параметров сварочной дуги на структуру и свойства сварного соединения;
- испытания сварочного оборудования;
- испытания на герметичность;
- виброиспытания корпуса и т.п.

Пример формулировки индивидуальных заданий по преддипломной практике приведен ниже.

Пример формулирования индивидуальных заданий по практике для темы ВКР **«Разработка технологии сборки-сварки элементов трубопроводных систем летательных аппаратов из нержавеющей стали»:**

*Задание 1: Поиск научно-технической информации по тематике ВКР.*

*Задание 2: Разработка методики экспериментальных исследований влияния технологических операций изготовления на качество сварных соединений.*

*Задание 3: Обзор технической информации по современным техническим средствам изготовления элементов трубопроводных систем летательных аппаратов из нержавеющей стали и обеспечения экспериментальных исследований*

*Задание 4: Анализ конструктивных особенностей современных элементов трубопроводных систем летательных аппаратов из нержавеющей стали*

*Задание 5: Статистическая обработка данных по неразрушающему контролю качества сварных соединений элементов трубопроводных систем летательных аппаратов из нержавеющей стали.*

*Задание 6: Разработка чертежа общего вида и спецификации элементов трубопроводных систем летательных аппаратов из нержавеющей стали (в соответствии с заданием на ВКР)*

*Задание 7: Расчет свариваемости и разрезаемости, определение класса материала шва (в соответствии с заданием на ВКР)*

*Задание 8: Разработка технологии изготовления элементов трубопроводных систем летательных аппаратов из нержавеющей стали (в соответствии с заданием на ВКР) с учетом условий завода изготовителя.*

## **Задания для промежуточной аттестации**

### **Собеседование (опрос)**

#### **Теоретический раздел**

Вопрос 1. Приведите классификацию экспериментальных исследований.

Вопрос 2. Перечислите этапы проведения экспериментальных работ.

Вопрос 3. В чем состоит организационная подготовка эксперимента?

Вопрос 4. Какие экспериментальные исследования проводятся в сварочном производстве.

Вопрос 4. Приведите классификацию способов сварки.

Вопрос 5. Какие экспериментальные исследования можно проводить в процессе сварки?

Вопрос 6. К какому виду натуральных испытаний мореходных качеств судов относятся: испытания скоростные, буксировочные, тяговые динамометрические, испытания поворотливости и устойчивости на курсе

Вопрос 7. Перечислите основные виды заводских и сдаточных испытаний сварных конструкций.

Вопрос 8 Назначение исследований сварных соединений и порядок их проведения.

### **Аналитический раздел**

Вопрос 1. Какие параметры характеризуют конструктивный тип сварной конструкции.

Вопрос 2. Приведите классификацию сварных конструкций по назначению.

Вопрос 3. Приведите классификацию сварных конструкций по способу получения заготовок.

Вопрос 4. Приведите классификацию сварных конструкций по характерным особенностям работы.

Вопрос 5. В чем заключается многоцелевое назначение сварной конструкции?

Вопрос 6. В чем заключается универсальность сварной конструкции?

Вопрос 7. Какие параметры характеризуют форму корпуса судна и приведите их классификацию.

Вопрос 8. В чем проявляется влияние свойств основного металла на конструктивные особенности сварной конструкции?

Вопрос 9. В чем заключается суть метода наименьших квадратов?

Вопрос 10. Что такое среднее квадратичное отклонение?

### **Практический раздел**

Вопрос 1. Перечислите критерии свариваемости материала.

Вопрос 2. В чем заключается суть диаграммы Шефлера?

Вопрос 3. Для чего используется сварочный инвертор?

Вопрос 4. Как по диаграмме изотермического распада аустенита определить структуру металла шва?

Вопрос 5. Дайте понятие технологичности сварной конструкции.

Вопрос 6. Приведите мероприятия по обеспечению безопасности сварочных работ.

Вопрос 7. Приведите методы формирования корпуса на стапеле и дайте их краткую характеристику.

Вопрос 8. Какие условия завода строителя влияют на выбор метода постройки судна?

Вопрос 9. Какие проверочные операции выполняют при установке на стапеле днищевых секций?

Вопрос 10. Какие секции имеют припуски при установке на стапеле, и по каким кромкам?

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики**

### **8.1 Основная литература**

1. Громько, Г.Л. Теория статистики [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. Г.Л. Громько. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2016. - 476 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим

доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный.

2. Данилов, А.Т. Современное морское судно : учебная обязательная /Т. Данилов, В.А. Середохо. - СПб. : Судостроение, 2011. - 408 с.
3. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля : учебник для вузов / В.Б. Жинкин. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Судостроение, 2010. - 407 с.
4. Пижурин, А.А. Методы и средства научных исследований: учебник [Электронный ресурс] / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556860>
5. Основы технологии машиностроения : учеб. для вузов / Б. Н. Марьин, А. Р. Арю, Э. В. Ганов [и др.] ; под ред. А. Д. Гармашева. - СПб. : Профессия, 2003.-342 с.

## 8.2.Дополнительная литература

1. Галкин, В. А. Справочник технолога-судосборщика / В. А. Галкин. - Л. : Судостроение, 1985. - 272 с.
2. Дьяконов, В.П. MathCAD 2000 . Учебный курс \ В.П. Дьяконов. - СПб: Питер, 2000. - 586 с.

### **9Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для проведения практики**

1. Каталог электронных ресурсов ФГБОУ ВО «КНАГУ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: . <https://knastu.ru/page/538>, свободный. - Загл. с экрана.
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Журнал «Судостроение и судоремонт» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http:// http://sudostroy.com](http://http://sudostroy.com), свободный. - Загл. с экрана

## **10 Методические указания обучающимся**

### **10.1 Методические указания обучающимся по прохождению практики**

#### **Права и обязанности студентов**

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

### **Перед прохождением практики студенты обязаны:**

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки: 15.03.01 «Машиностроение» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

### **Во время прохождения практики студенты обязаны:**

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

### **По окончании практики студенты обязаны:**

- оформить все отчетные документы.

### **Порядок ведения дневника**

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения преддипломной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания;
- предложения студента-практиканта.

После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

По итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя преддипломной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

### **Составление отчета по практике**

Отчет по преддипломной практике выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: содержания, введения, основной части, заключения, списка использованных источников и приложений.

Введение должно отражать актуальность преддипломной практики, ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие навыки

планирует приобрести студент). Также во введении приводится перечень индивидуальных заданий по разделам ВКР на практику (1,5 - 3 страницы).

Основная часть включает в себя подготовку разделов ВКР. Раздел «Экспериментальные исследования и испытания сварочных процессов и их техническое обеспечение» носит теоретический характер. В этом разделе студент должен показать умения и навыки по своей готовности участвовать в экспериментальных исследованиях технических и эксплуатационных характеристик и свойств сварочной техники и технологии. На основе изучения учебной, научно-технической и нормативной литературы студент разрабатывает программу испытаний (методику экспериментальных исследований) сварочных процессов и родственных технологий (в зависимости от варианта задания) и описывает средства технического обеспечения данных испытаний (экспериментальных исследований). Объём теоретического раздела - 7-15 страниц. Раздел «Современное состояние развития сварочного производства» носит аналитический характер. В нем на основе сбора, систематизации и обобщения данных по проектам рассматриваемого в ВКР типа сварных конструкций, студент проводит анализ современного развития данного типа конструкций в виде аналитической справки по их конструктивным особенностям, а также проводит статистический анализ основных проектных характеристик данного типа конструкций на основе собранной научно-технической информации. Объём аналитического раздела - 10-15 страниц. При выполнении практических разделов «Спецификация конструкции», «Технологический анализ», «Технология сборки-сварки сварной конструкции» студент показывает свои умения и навыки в выполнении проектных и проверочных расчетов, в разработке проектной, конструкторской и технологической документации. Объём практического раздела - 20-35 страниц. В основную часть отчёта по практике рекомендуется включить элементы научных исследований. Общее содержание основной части 40 - 55 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации. (1,5 - 2 страницы).

Список использованных источников состоит из списка нормативных документов, учебников и учебных пособий, научных статей, электронных ресурсов, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка использованных источников в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять чертежи, аналитические таблицы и иные документы, иллюстрирующие содержание основной части.

По завершении практики студенты оформляют и представляют в течение трех дней отчет по практике, все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем преддипломной практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и

допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания преддипломной практики.

## **10.2 Методические указания обучающимся по выполнению контролируемых заданий на практику**

### **Методические указания к заданию 1.**

При выполнении задания студенту необходимо произвести поиск научно-технической информации по тематике практических заданий на практику. В качестве источников информации следует использовать фонды библиотек университета и предприятий (научных центров) прохождения практики, электронные ресурсы университета и факультета, а также рекомендуемые и другие ресурсы интернета. На основании результатов поиска студент формирует список используемой литературы отчета по практике. Сформированный список информационных источников будет являться составной частью списка использованных источников ВКР.

Форма представления - список использованных информационных источников по разделам отчета, оформленный в соответствии с требованиями РД 013-2016 к оформлению списка использованных источников.

### **Методические указания к заданию 2.**

На основании ознакомления и изучения нормативных документов и технической документации предприятий (научных центров), подобранной в задании №1 научно-технической информации студент разрабатывает программу испытаний (методику проведения экспериментальных исследований) сварочных процессов и их подсистем в соответствии с вариантом задания выданным руководителем практики. Программа испытаний (методика проведения экспериментов) должна содержать пошаговую рабочую инструкцию проведения испытаний (экспериментов), список необходимого для проведения испытаний (экспериментов) оборудования и инструментов, а также методику обработки и форму представления результатов испытаний (экспериментов).

### **Методические указания к заданию 3**

При выполнении задания студент собирает информацию и приводит технические данные оборудования и инструментов, используемых при проведении испытаний (экспериментов), перечисленных в отчете по заданию №2.

Форма представления - рисунки и схемы экспериментального оборудования с таблицами их технических характеристик. В качестве дополнительного материала в приложения к отчету по практике могут быть приложены инструкции по эксплуатации экспериментального оборудования.

#### **Методические указания к заданию 4**

Данное задание носит творческий научно-исследовательский характер. Основой для выполнения задания служит результат поиска научно-технической информации в области аналитического анализа развития отечественного и зарубежного машиностроения, анализа конструктивного развития сварных конструкций различных типов, конкретной проектной информации конструкциям заданного типа.

Для анализа современного состояния развития и конструктивных особенностей заданного типа сварных конструкций предварительно необходимо собрать проектную информацию. На основе собранной информации формируется база данных основных проектных характеристик сварных конструкций рассматриваемого типа, которая представляется в виде таблицы. В качестве основных проектных характеристик могут выступать: весовые характеристики; геометрические характеристики; характеристики вместимости (чистая и валовая вместимость, объемы грузовых помещений и цистерн различного назначения, пассажироместимость и количество экипажа, параметры грузового штабеля, и др.), силовые характеристики (состав и мощность главной и вспомогательных энергетических установок, скорость, кол-во винтов, и др.), конструктивные характеристики (кол-во грузовых помещений, кол-во грузовых устройств и их грузоподъемность, и др.). По каждому проекту сварной конструкции должна быть приложена иллюстративная информация в виде схем общего расположения или фотографий, которая оформляется в виде отдельного приложения к отчету.

В аналитическом отчете анализа современного состояния развития и конструктивных особенностей рассматриваемого типа сварной конструкции должна содержаться информация, характеризующая как конструкции в целом, так и отдельные их подсистемы.

Примерное содержание отчета:

- назначение рассматриваемого типа сварной конструкции;
- доля рассматриваемого типа конструкции в мировом машиностроении;
- основные изготовители и потребители рассматриваемого типа конструкций, в том числе и отечественные;
- виды перевозимых грузов;
- к какому классу (по размерам) относятся рассматриваемые сварные конструкции;
- описание общих конструктивных особенностей (кол-во корпусов, количество надстроек, палуб, расположение машинного отделения, характеристика раскрытия палуб, наличие погни и седловатости, характеристика надводного борта и т.п.);
- характеристика формы корпуса (тип носовой и кормовой части,

форма шпангоутов и ватерлиний);

- конструкция корпуса (система набора, размер шпаций, виды переборок и т.п.);

- краткая общая характеристика других сварных конструкций, устройств и систем, характерных для рассматриваемого типа.

#### **Методические указания к заданию 5**

Основой для выполнения данного задания служит информация из базы данных по основным проектным характеристикам сварных конструкций, сформированная в процессе выполнения задания 4.

На основе оценки объема и качества собранной информации студент получает у руководителя практики рекомендации по выбору проектных характеристик для дальнейшего статистического исследования (не менее четырех). Статистический анализ следует проводить на основе метода наименьших квадратов. Для выполнения задания рекомендуется использовать программные возможности пакетов Excel или MathCAD (SMathStudio).

В отчете по статистическим исследованиям должны быть приведены как сами статистические зависимости в виде формул, так и их графики.

#### **Методические указания к заданию 6**

Чертеж общего вида сварной конструкции выполняется на основе задания на ВКР. Чертеж рекомендуется выполнять в САД системе. Для упрощения процессов разработки чертежа следует воспользоваться возможностями системы по размещению подложки в виде растрового изображения или документа в формате PDF. Изображение подложки необходимо отмасштабировать и в дальнейшем использовать пересечение линий изображения в качестве базовых точек разработки чертежа.

На втором этапе задания студент разрабатывает предварительный вариант спецификации. Основой для разработки спецификации служат: чертеж общего вида, собранная техническая информация по конструкции и информация характерная для данного типа конструкции.

Структура спецификации для конкретного судна может быть изменена. Степень наполнения спецификации информацией зависит от объема собранных данных по судну и предварительно выполненных студентом кораблестроительных расчетов по тематике ВКР.

#### **Методические указания к заданию 7**

Расчет свариваемости основного металла и проверка параметров технологичности конструкции проводят по общепринятым методикам.

Для расчетов характеристик рекомендуется использовать электронные таблицы Excel.

#### **Методические указания к заданию 8**

На первом этапе выполнения задания студент выполняет чертеж разбивки сварной конструкции на сборочные единицы. Разбивка на секции, блок-секции и блоки проводится с учетом условий предприятия, рекомендуемого в качестве завода изготовителя рассматриваемой в ВКР конструкции.

Судостроительный чертеж должен содержать два вида: вид с боку и вид на верхнюю палубу. На чертеже должны быть указаны монтажные стыки, нанесена нумерация секций, блок-секций и их размеры, нанесены линии контрольных шпангоутов, батоксов и ватерлиний.

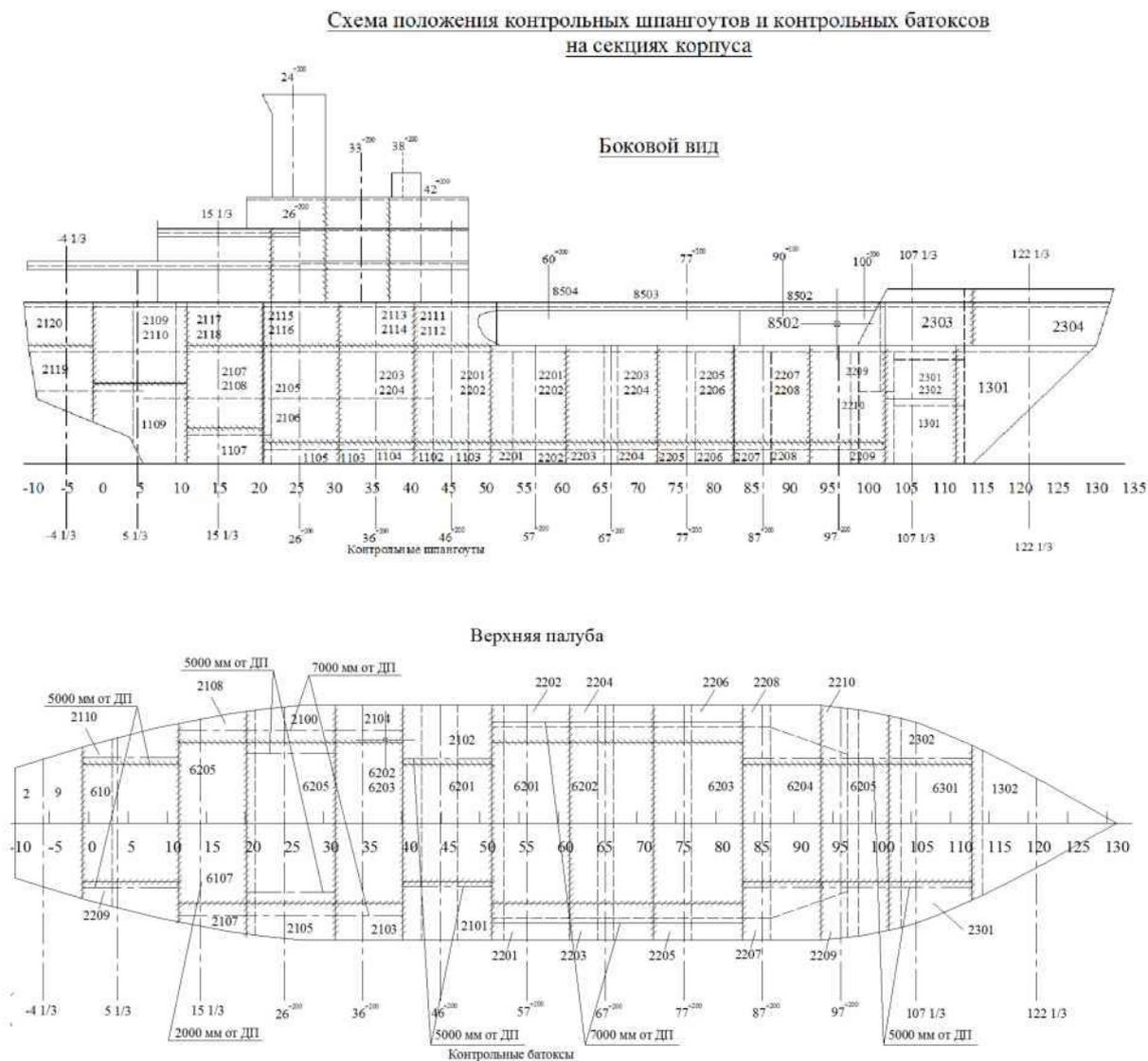


Рисунок 1 - Пример выполнения чертежа разбивки корпуса на сборочные единицы

На втором этапе выполнения задания на основе разработанной разбивки корпуса судна на сборочные единицы студент разрабатывает технологию формирования корпуса судна на стапеле. В технологии должны быть приведены:

- общая технологическая схема постройки судна, в которой указывается количество блоков и блок-модулей из которых формируется корпус и их размеры. Приведена последовательность запуска работ по блок модулям и формирования корпуса из блоков;

- организационная схема постройки судна, где указываются распределение работ по постройке судна между производственными цехами

и участками судостроительного предприятия;

- приводится схема общая схема формирования отдельных блок-модулей, а также последовательность выполнения сварки монтажных соединений.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе подготовки и написания отчёта по преддипломной практике активно используется Microsoft Office.

В качестве информационного источника студенты могут пользоваться базой данных по гражданским судам «Shipstat» (Свидетельство об официальной регистрации базы данных «Shipstat» /Мытник Н.А. № 2004620087 от

17.06.4 г. - правообладателем является университет)

Расчетные задания (по согласованию с руководителем) выполняются с использованием средств Microsoft Excel, SMathStudio или Mathcad. SMathStudio - бесплатная математическая программа с графическим редактором и полной поддержкой единиц измерения. В КнАГУ имеется академическая плавающая лицензия бессрочного действия для Mathcad на 25 рабочих мест (Сервисный контракт # 2A1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012), а также студенты самостоятельно могут получить полнофункциональную 30-дневную версию на сайте [www.ptc.com](http://www.ptc.com).

Чертежи выполняются в САД системах NanoCAD (свободная, соглашение о сотрудничестве от 12.04.2013) или в академической версии КОМ- ПАС-ЗБ LT (условия использования: <http://kompas.ru/kompas-3d-lt>).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://knastu.ru/students>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики используются материально-технические базы предприятия и университета. Предприятие предоставляет для занятий со студентами учебные классы с возможностью заниматься в них с

нормативными документами организации и доступ в техническую библиотеку. При проведении экскурсий по территории предприятия студентам предоставляются необходимые средства защиты.

Университет обеспечивает студентов всем необходимым для формирования и представления отчетов. В частности для самостоятельной работы используется вычислительный центр факультета (ауд. 218/2) на 10 рабочих мест, оснащенных ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU 3.4 GHz с выходом в интернет. Для представления отчета в форме презентации может быть использован мультимедийный комплекс в ауд. 221/2.

