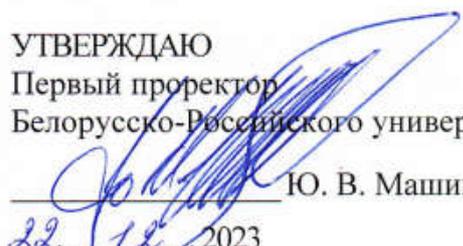


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
Белорусско-Российского университета

  
Ю. В. Машин  
22.12.2023

Регистрационный № УД-150301/Б.2.В.2/р

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Производственная практика  
Преддипломная практика

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Направленность (профиль) «Инновационные технологии в сварочном производстве»

Квалификация бакалавр

	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Курс	4	-
Семестр	8	-
Трудоемкость ЗЕ/часов	6/216	

Кафедра-разработчик программы: «Оборудование и технология сварочного производства»  
(название кафедры)

Составитель: старший преподаватель, канд. техн. наук, Юманов Д. Н.  
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О)

Рабочая программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение № 727 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры  
«Оборудование и технология сварочного производства»  
(название кафедры)

12.12.2023, протокол № 6.

Зав. кафедрой «ОиТСП»

  
А. О. Коротеев

Одобрена и рекомендована к утверждению  
Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

20.12.2023, протокол № 3.

Зам. председателя  
Научно-методического совета  
Белорусско-Российского университета

  
С. А. Сухоцкий

Рецензент:  
Железнев Игорь Петрович, главный технолог завода «Могилевтрансмаш» ОАО «МАЗ»  
управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ»

Рабочая программа практики согласована:

Руководитель практики

  
В. А. Катков

Начальник учебно-методического  
отдела

  
О. Е. Печковская

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель практики**

Преддипломная практика является разновидностью производственной практики.

Целью практики является приобретение студентами профессиональных навыков по специальности, закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении специальных дисциплин.

Основанием для прохождения практики является приказ ректора «Белорусско-Российский университет», издаваемый на основании решения кафедры по выбранным базам практики.

## **1.2 Планируемые результаты прохождения практики**

Задачами преддипломной практики являются:

- освоение и закрепление знаний и умений студентов, полученных в университете по всему курсу обучения;
- проверка возможностей самостоятельной работы будущего специалиста в условиях конкретного производства;
- подготовка материалов для написания выпускной квалификационной работы.

## **1.3 Место практики в структуре подготовки студента**

Практика относится к Блоку 2 Обязательная часть.

Преддипломная практика является обязательным видом учебной работы бакалавра, относится к Блоку 2 «Практика». ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Инновационные технологии в сварочном производстве».

Практике предшествует изучение дисциплин блока Б.1. Для эффективного прохождения преддипломной практики студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Основы научных исследований и инновационной деятельности», «Организация сварочного производства», «Аттестация и сертификация в сварочном производстве», «Роботизированные технологические комплексы сварки и термической резки», «Проектирование сварных металлоконструкций», «Производство сварных металлоконструкций», «Сварка и термическая обработка специальных сталей и сплавов в машиностроении», «Цифровое управление оборудованием и процессами при сварке», «Методы контроля качества сварных соединений», «Управление качеством в сварочном производстве» в том числе дисциплин по выбору студентов, ориентированных на подготовку к профессиональной деятельности, предусматривающие лекционные, лабораторные и практические занятия. Практика является логическим завершением изучения данных дисциплин.

Для успешного прохождения преддипломной практики студенты должны обладать следующими знаниями, умениями и навыками:

- практические навыки самостоятельной работы при создании технологических процессов, конструирования приспособлений, внедрения новых методов сварки, участия в исследовательской работе;
- знание системы контроля качества продукции, ее стандартизация, методов и средств контроля;
- навыки работы с САПР.

В процессе прохождения практики студент приобретает навыки практической подготовки по профилю «Инновационные технологии в сварочном производстве» на предприятии (организации).

В результате прохождения практики у студента формируются следующие компетенции ПК-7, ПК-9 и ПК-10, необходимые для успешной подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации в форме ВКР (выпускной квалификационной работы), где студент должен показать не только знание теоретических основ изученных дисциплин, но и готовность применять полученные знания для решения конкретных задач.

Практическая подготовка при проведении преддипломной практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В процессе прохождения практики студент приобретает навыки практической подготовки и организационной работы в производственных условиях на предприятии.

#### **1.4 Тип практики**

Тип производственной практики: преддипломная.

Способы проведения практики: стационарная, на предприятиях г. Могилева и выездная на промышленных предприятиях области и Республики Беларусь.

#### **1.5 Место проведения практики**

Преддипломная практика по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Инновационные технологии в сварочном производстве» проводится на предприятиях машиностроительного профиля.

Практика в организациях осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся. Кафедры определяют в качестве баз для прохождения практики профильные организации, независимо от форм собственности и подчиненности, соответствующие профилю направления подготовки. Допускается самостоятельный подбор студентами мест практики, в том числе и по месту жительства иногородних студентов. Предложенные студентами места практики обязательно согласуются с выпускающей кафедрой.

#### **1.6 Форма проведения практики**

Преддипломная практика проводится дискретно по периодам проведения практик, путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических знаний.

Форма контроля – дифференцированный зачет.

#### **1.7 Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики**

При прохождении практики формируются следующие компетенции:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-7	Владеть основами проектирования и производства сварных металлоконструкций
ПК-9	Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование
ПК-10	Технический контроль сварочного производства

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Этапы практики	Виды выполняемых работ	Формы контроля / документация
Подготовительный	1) оформление документов в университете; 2) получение индивидуального задания по практике; 3) инструктаж по охране труда и мерам безопасности по проезду к месту проведения практики.	Договор, приказ о прохождении практики; Направление на практику; Дневник практики; Протокол инструктажа по мерам безопасности при проведении практики.
Основной	1) инструктаж по охране труда и мерам безопасности, ознакомление с правилами трудового распорядка на предприятии; 2) изучение технических условий и технологии изготовления сварной конструкции (объекта ВКР); 3) изучение опыта работы предприятия при выполнении заготовительных операций, используемом оборудовании; 4) изучение маршрутной технологии сборки и сварки; 5) ознакомление с методами обеспечения и контроля качества выполнения сварочных работ; 6) ознакомление со структурой цеха, организацией рабочих мест, вспомогательных служб; 7) изучение состояния промышленной санитарии и охраны труда на предприятии при выполнении сборочно-сварочных работ; 8) работа с экономическими службами для изучения вопросов оплаты труда, цены на основные и сварочные материалы, оборудование и инструмент; 9) подбор и изучение материалов для ВКР; 10) выполнение индивидуального задания.	Контроль посещаемости; Дневник практики; Выполнение индивидуального задания по практике.
Заключительный	1) систематизация, обработка и анализ собранного материала; 2) составление отчета по практике; 3) защита отчета по практике на кафедре.	Дневник практики; Отчет о прохождении практики.

Промежуточная аттестация по практике представляет собой дифференцированный зачет.

Итоговая оценка определяется как сумма рейтинг-контроля прохождения практики (до 60 баллов), текущей аттестации (до 40 баллов) и соответствует:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

#### **3.1 Требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчета по практике**

Для оформления отчета студенту предоставляются два-три дня в конце прохождения практики. Отчет должен оформляться на бумаге формата А4 и иметь ориентировочный объем 20-30 страниц. Он должен содержать титульный лист, содержание, текст. В тексте отчета последовательно излагаются следующие пункты:

1. Краткие сведения о базе практики.
  2. Специальные вопросы.
    - 2.1. Подбор и изучение материалов ВКР проектирования.
    - 2.2. Краткая характеристика базового и нового проектируемого вариантов по теме ВКР проекта (с учетом результатов литературного и научно-технического обзоров).
    - 2.3. Экономика, организация и планирование производства.
    - 2.4. Охрана труда и окружающей среды.
    - 2.5. Стандартизация и метрология.
    - 2.6. Правовые вопросы.
    - 2.7. Гражданская оборона.
  3. Индивидуальное задание.
  4. Рационализаторская и изобретательская работа.
  5. Экскурсии, лекции (перечень и краткая характеристика).
  6. Выводы и предложения.
- Список используемой литературы.  
Приложения.

##### **3.1.1 Содержание преддипломной практики**

Содержание преддипломной практики определяется темой выпускной квалификационной работы (ВКР), а также потребностью изучения методов решения технических, экономических, творческих, управленческих и других задач.

Объектом ВКР должно быть обособленное изделие (сварная конструкция, универсальные или специализированные сборочные и сварочные установки, роботы, оборудование для пайки, резки, напыления или других смежных технологических процессов, относящихся к сварочному производству) или отдельная крупная часть большого изделия или конструкции.

Темы ВКР должны быть направлены на существенное повышение производительности труда, отказ от ручного труда, интенсификацию технологических процессов, разработку комплексно-механизированных линий, содержащих робототехнические комплексы, разработку гибких автоматизированных производств, прогрессивных лучевых и плазменных технологий, применение новых прогрессивных материалов, позволяющих снизить материалоемкость изделий, разработку сварных конструкций, обеспечивающих повышение их дизайнерского уровня, качества и конкурентоспособности изделий на внешних рынках.

Темы ВКР с указанием руководителей и консультантов оформляются приказом ректора по университету.

Перед началом преддипломной практики студенту назначается руководитель практики и ВКР от кафедры, с которыми он согласовывает тему ВКР и индивидуальное задание по практике.

Во время практики студент обязан собрать материалы, необходимые для выполнения ВКР.

Типовая ВКР состоит из пояснительной записки и 10–12 листов графической части (формат А1).

Студенту предлагается при выборе темы ВКР ориентироваться на его назначение (технологический, конструкторский, научно-исследовательский).

### **3.1.2 Содержание технологического проекта**

Выбранный объект ВКР должен позволить спроектировать цех или участок сборки и сварки с количеством рабочих мест не менее 3–5 чел.

Графическая часть проекта может содержать:

- чертеж изделия с внесенными изменениями (1 лист);
- чертежи сборочно-сварочной оснастки (2-3 листа);
- последовательность сборки и сварки изделия (1 лист);
- сводную карту маршрутной технологии с указанием режимов сварки, оборудования, марки и расхода сварочных материалов (1 лист);
- инструкции на технологический процесс сварки (1 лист);
- квалификационные испытания сварщика (1 лист);
- сравнение базового и проектируемого вариантов (1 лист);
- планировку цеха или участка (1 лист);
- технико-экономические показатели проекта (1 лист).

Для качественного выполнения графической части ВКР во время прохождения практики необходимо собрать следующий материал:

- чертеж базового варианта изделия со спецификациями;
- чертежи используемых приспособлений со спецификациями;
- эскиз плана участка или цеха;
- технологические документы, касающиеся изготовления сварной конструкции (маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов и т. д.).

Содержание всех листов графической части проекта должно быть описано в пояснительной записке ВКР.

### **3.1.3 Структура типовой пояснительной записки (по разделам)**

Введение.

1 Анализ базового технологического процесса сборки и сварки, направление совершенствования технологического процесса и оборудования.

2 Технологический процесс заготовки, сборки и сварки. Определение расхода сварочных материалов.

3 Конструирование, расчет и описание средств технологической оснастки.

4 Обеспечение качества выпускаемой продукции.

5 Расчет цеха, участка, линии, РТК, ГАП.

6 Охрана труда и экология.

7 Энерго- и ресурсосбережение.

8 Экономическая часть.

Заключение.

Список литературы.

### **3.1.4 Материал, необходимый для выполнения разделов пояснительной записки**

Раздел 1. Досконально изучить технические условия и технологию изготовления сварной конструкции, применяемые средства технического оснащения, материалы, в результате чего определяются направления совершенствования процесса изготовления объекта проектирования. К ним могут относиться: изменения технологии заготовки, сборки

и сварки; применение нового оборудования, методов контроля; изменение в конструкции изделия, совершенствования вопросов охраны труда и т. д.

Студент должен помнить, что основными целями внесения изменений в изготовление объекта проектирования являются повышение качества изделия и снижение себестоимости его изготовления.

Раздел 2. Основная цель второго раздела заключается в разработке эффективной технологии изготовления сварной конструкции. При прохождении практики студент должен изучить опыт работы предприятия при выполнении заготовительных операций, об используемом оборудовании. Особое внимание следует уделить операциям сборки и сварки, выбору способа сварки, сварочных материалов, оборудования, расчетам режимов, расхода сварочных материалов, времени сборочно-сварочных и вспомогательных работ. Необходимо ознакомиться с порядком разработки маршрутной технологии сборки и сварки. Должна быть составлена таблица сварных швов с указанием режимов сварки и расхода сварочных материалов.

Раздел 3. Студент должен получить на предприятии чертежи основных приспособлений со спецификациями. Согласовать с руководителями практики от вуза и предприятия будущие изменения, которые следует внести в конструкцию и приспособления при выполнении проекта.

Раздел 4. Студент должен ознакомиться с методами обеспечения и контроля качества выполнения сварочных работ при изготовлении объекта проектирования. Собрать сведения о применяемых на предприятии методах контроля и способах управления качеством. В результате определиться с возможностью использования новых методов контроля или модернизации используемых.

В отчете необходимо отразить следующие вопросы:

- роль и значение службы стандартизации на предприятии, ее задачи;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов предприятия;
- унификация, специализация, взаимозаменяемость, их применение на предприятии, экономический эффект, получаемый при этом;
- стандартизация технической документации. Комплексы стандартов и их роль в развитии предприятия. Применение на предприятии ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД, АСУ и др.;
- метрологическая служба на предприятии, ее структура и задачи. Государственный и ведомственный надзор за состоянием мер и измерительных приборов предприятия;
- управление качеством продукции на предприятии. Система менеджмента качества в соответствии с требованиями стандартов. Методы оценки уровня качества. Методика определения соответствия качества проектируемых изделий лучшим отечественным и зарубежным образцам.

Раздел 5. Студент должен ознакомиться с существующим планом участка (цеха). Собрать сведения о количестве оборудования, рабочих мест (рабочие, служащие, ИТР), количестве транспортных средств. Эти данные будут использованы для проектирования участка (цеха) сборки и сварки изделия.

Раздел 6. Студенту необходимо:

- изучить состояние промышленной санитарии и охраны труда на предприятии при выполнении сборочно-сварочных работ;
- провести конкретный анализ вредных факторов, сопутствующих разрабатываемой технологии, работе проектируемых цеха, участка цеха, установки, машины, механизма;
- сопоставить основные параметры условий труда с действующими санитарными нормами и правилами, а также требованиями государственных стандартов;
- в результате проведенного анализа разработать систему мероприятий по устранению опасностей, а также по защите атмосферы, водного бассейна, леса и фауны от загрязнения выбросами промышленных и энергетических установок;
- изучить организацию проведения инструктажа по охране труда в сборочно-сварочном цеху;

- изучить средства индивидуальной защиты работающих на рабочих местах, их достаточность для безопасной работы;
- проанализировать действенность мероприятий, проводимых на предприятии по охране труда (предупреждение поражения электрическим током, противопожарные мероприятия и др.).

Раздел 7. На основе размеров участка (цеха) следует ознакомиться с порядком расчета освещения, потребляемой электрической и тепловой энергии, вентиляции, водоснабжения. Основное внимание необходимо уделить применению энергосберегающих технологий и оборудования. Отразить в отчете мероприятия по экономии материальных ресурсов за счет снижения количества и катетов швов, уменьшения массы конструкции, применения гнутых профилей и др.

Раздел 8. Студент должен собрать, изучить и систематизировать информацию по технико-экономическим показателям производства изделия–объекта ВКР, отразить в отчете основные элементы статей калькуляции изготовления сварной конструкции:

- программа выпуска изделия;
- количество и стоимость сварочного и специального оборудования, приспособлений, стенов; время их использования;
- нормы амортизации используемого при производстве изделия оборудования;
- потребность в материалах, цена материала за единицу;
- месячная тарифная ставка 1-го разряда на предприятии, часовая тарифная ставка на предприятии;
- расход энергоресурсов (электроэнергии, воды, сжатого воздуха), нормы расхода и цена за единицу;
- калькуляция себестоимости изделия – объекта ВКР;
- данные о возможности снижения материалоемкости, трудоемкости, энергоемкости изготавливаемой сварной конструкции;
- организация на участке сборки и сварки работ по экономии трудовых, энергетических и материальных ресурсов.

### **3.1.5 Содержание конструкторского проекта ВКР**

Заданием на конструкторский проект может быть проектирование заготовительного, сборочного оборудования, входящего в состав комплексно-механизированной или автоматизированной линии, РТК, ГАН, проекты машин с встроенными микропроцессорами, управляющими технологическими процессами. На выполнение проекта составляется техническое задание.

Объектами проектирования могут быть отдельные универсальные или специализированные сборочные и сварочные установки, роботы, оборудование для пайки, резки, напыления или других смежных технологических процессов, относящихся к сварочному производству.

Объекты проектирования должны быть конкурентоспособны на внутреннем и внешнем рынке. Необходимо точно определить, для кого проектируется объект, кому он нужен, лучше ли он будет других, продающихся на внутреннем и внешнем рынках.

В графической части конструкторского проекта могут быть отражены: результаты анализа вариантов технических решений по патентным и литературным данным (1 лист); разработанные студентом кинематическая, гидравлическая (пневматическая) и электрическая схемы; циклограммы работы установки; алгоритмы управления технологическим процессом (до 3 листов); общие виды установки (3 листа); художественно-конструкторское оформление установки (2-4 листа); чертеж изделия, обрабатываемого на установке (в случае, если в него внесены конструктивные изменения), сравнение базового варианта с проектируемым (1 лист).

Все листы графической части проекта должны сопровождаться описаниями и

расчетами в его пояснительной записке.

Чертежи, представленные без расчета на прочность, жесткость, долговечность и т. п., в составе листов графической части не учитываются и могут быть представлены только как иллюстративные.

В состав иллюстраций могут быть включены также заводские чертежи, не содержащие существенных изменений, внесенных автором проекта.

### **3.1.6 Структура пояснительной записки конструкторского ВКР на примере проектирования контактной машины**

Введение.

1 Общая часть.

1.1 Назначение и описание объекта задания, условия его работы, возможности сбыта на рынке.

1.2 Технико-экономическое обоснование выбора типа и конструкции заданного объекта, результаты анализа вариантов, технических решений.

1.3 Направления совершенствования конструкции машины по сравнению с существующими образцами.

1.4 Разработка технических условий на заданный объект.

2 Расчетно-конструкторская часть.

2.1 Расчет и выбор параметров режима сварки.

2.2 Конструирование и расчет сварочного контура.

2.3 Расчет сварочного трансформатора.

2.4 Конструирование и расчет механической части машины (станина, зажимное устройство, подающе-осадочное устройство, механизм сжатия, привод вращения электродов шовных машин, устройство механизированной подачи заготовок и др.).

2.5 Разработка кинематической схемы машины, установки.

2.6 Выбор аппаратуры и составление пневмогидравлической машины.

2.7 Выбор аппаратуры управления и составление электрической схемы проектируемой машины.

2.8 Разработка общей компоновки машины.

2.9 Оценка технического уровня спроектированного объекта.

3 Технологическая часть.

3.1 Разработка технологического процесса заготовки, сборки и сварки изделия на данной машине.

3.2 Разработка технологической планировки линии (участка) сборки и сварки изделия.

4 Охрана труда и экологии.

5 Организационная часть.

5.1 Организация рабочего места.

5.2 Организация управления участком.

5.3 Организация технического контроля.

6 Метрология и стандартизация.

7 Экономическая часть.

8 Предложения по коммерческой реализации объекта ВКР, сохранность объекта проектирования.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложение 1. Карты технологического процесса.

Приложение 2. Спецификации чертежей ВКР.

Приложение 3. Программы и алгоритмы расчета на ЭВМ режимов сварки, элементов сварочного контура и сварочного трансформатора, внешней нагрузочной характеристики контактной машины и др.

В конструкторском проекте в общей части пояснительной записки необходимо привести описание, условия работы, технические условия, а также технико-экономические обоснования выбора типа и конструкции машины для сварки заданного объекта. Особое внимание уделяется механизации и автоматизации процесса сборки, подачи заготовок в машину и снятия сваренных деталей.

Расчетно-конструкторская часть проекта включает: расчет и выбор параметров режима сварки, конструирование и расчет механических частей машины, выбор аппаратуры управления, разработку общей компоновки машины, технического уровня спроектированного объекта. Выбор режимов сварки обосновывается так же, как и при выполнении технологического проекта.

Конструирование и расчет механических частей машины включает: определение мощности двигателей, конструирование и расчет клиноременных, зубчатых передач, подбор подшипников, расчет муфт, расчет и конструирование подающих и зажимных устройств, расчет пневматических и гидравлических приводов и др.

Весьма важно правильно произвести выбор аппаратуры управления, составить электрическую и кинематическую схемы, разработать общую компоновку проектируемой машины. В схемах управления машиной, установкой необходимо предусмотреть применение средств компьютерной техники.

В технологической части описывается усовершенствованный технологический процесс изготовления на данной машине конкретно по операциям.

### **3.1.7 Содержание исследовательского проекта**

Исследовательская ВКР выполняется в том случае, если проведенные студентом исследования доведены до практической реализации в виде технологического процесса, чертежей конструкции сварного изделия, сварочного оборудования или оснастки.

При выполнении исследовательской ВКР необходимо подготовить 2 – 4 листа машиностроительных чертежей, остальные листы графической части содержат результаты исследований в виде графиков, фотографий, физических и математических моделей.

В графической части исследовательской ВКР должны быть отражены: результаты патентного и литературного поиска по теме проекта (1 лист); графики, построенные по результатам исследований (3-5 листов); чертежи экспериментальных установок (до 2 листов); оборудование для реализации результатов исследований (2 – 4 листа); разработанные технологические процессы (2 листа); алгоритмы, блок-схемы и другие иллюстрированные материалы САПР (до 5 листов); электрические, гидравлические (пневматические), кинематические схемы установок для реализации предлагаемых решений (до 2 листов).

При любом соотношении названных графических материалов исследовательская ВКР должна содержать 2 – 3 листа машиностроительных чертежей.

В состав графической части ВКР включаются только графические изображения результатов, полученные студентом самостоятельно или совместно с руководителем.

Структура пояснительной записки исследовательской ВКР.

Введение.

1 Исследовательская часть.

2 Технологическая или расчетно-конструкторская часть.

3 Организационная часть.

4 Охрана труда и экология.

5 Метрологическое обеспечение проекта и стандартизация.

6 Экономическая часть.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

Содержание разделов пояснительной записки.

Исследовательский раздел ВКР должен содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы и обоснование необходимости выполнения данных исследований: кому они нужны, как предполагается их реализовать.

Во введении должны быть обоснованы актуальность и новизна темы проекта (работы), возможности его коммерческой реализации, цель и задачи исследований, связь с другими научно-исследовательскими работами.

Исследовательская часть проекта (работы) должна отражать следующие этапы:

- 1) анализ вариантов технических решений и выбор направления исследований;
- 2) теоретические и (либо) экспериментальные исследования;
- 3) обобщение и оценку результатов исследований.

В соответствии с перечисленными этапами в основной части работы необходимо представить:

1) обоснование выбора принятого направления исследований, методы решения поставленных задач и их сравнительную оценку, разработку общей методики проведения научных исследований, анализ и обобщение существующих результатов;

2) характер и содержание выполненных расчетных исследований, обоснование необходимости проведения экспериментальных исследований для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений параметров, методы расчетов, принцип действия разработанной аппаратуры (оборудования), характеристику этой аппаратуры, оценку погрешности результатов эксперимента, сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

В заключении должны быть краткие выводы по результатам научных исследований, предложения по их практическому использованию, включая внедрение в производство. Также необходимо указать, чем завершены исследования: получением научных данных и новых сварочных процессов, разработкой технологических инструкций, методик, программных продуктов, лабораторных и опытных образцов приборов и оборудования, новых технологических процессов, внедрением результатов в производство или учебный процесс.

Заключение должно содержать предложения о коммерческой реализации разработанной научной продукции на рынке услуг: сведения о предлагаемых покупателях, ожидаемой покупателем и разработчиком прибыли в результате внедрения разработки в производство.

Для лучшего понимания основной части ВКР в нее могут быть включены приложения, содержащие:

- 1) промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- 2) таблицы вспомогательных счетных данных;
- 3) описание аппаратурных и других средств, использованных для выполнения экспериментов, измерений и испытаний;
- 4) описание алгоритмов и программных средств, разработанных в ходе выполнения исследований;
- 5) иллюстрации вспомогательного характера;
- 6) протоколы и акты испытаний;
- 7) акты о внедрении результатов исследований, копии опубликованных научных статей, тезисов докладов, патентов на изобретения.

Отчет подписывается студентом и руководителем от предприятия. Подпись руководителя обязательно заверяется печатью канцелярии или отдела кадров.

Защита отчета по практике проходит в аттестационной комиссии, в состав которой входит руководитель практики от кафедры, в последний день практики или в первые три дня занятий после окончания практики. Для сдачи зачета студент должен представить полностью оформленный отчет и дневник по практике, командировочное удостоверение с

отметкой о прибытии и убытии с места практики (при наличии).

### 3.2 Индивидуальные задания

Во время практики каждый студент выполняет индивидуальное задание.

В качестве задания все студенты в обязательном порядке выполняют патентный обзор по теме ВКР. Кроме того, для более глубокого изучения проблемных вопросов по теме ВКР могут быть дополнительно рекомендованы следующие темы индивидуальных заданий, которые определяются путем совершенствования техпроцесса:

- рассчитать расход сварочных материалов при изготовлении объекта проектирования;
- рассчитать режимы сварки всех швов изделия, объем наплавленного металла и расход сварочного материала;
- составить теоретическую схему базирования и принципиальную схему приспособления изделия и рассчитать усилия, создаваемые прижимными элементами;
- рассчитать деформации, возникающие после сварки, при различных вариантах наложения швов;
- провести необходимые расчеты изделия – объекта проектирования с использованием ЭВМ.

### 3.3 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	<b>Неровный В. М.</b> Теория сварочных процессов: учебник / В. М. Неровный [и др.] ; под. ред. В. М. Неровного. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 702 с. : ил.	Допущено УМО вузов по университетскому образованию в качестве учебника для студентов, высших учебных заведений	15
2	<b>Куликов, В.П.</b> Технология сварки плавлением и термической резки - М.: Из-во Инфра-Инженерия, 2021. - 388 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для ВУЗов	70
3	<b>Маслов, Б. Г.</b> Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. – 7-е изд., стер. – М. : Академия, 2015. – 288 с. – (Проф. образование)	Рекомендовано ФГУ ФИРО в качестве учебника	5

### 3.4 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	<b>Катаев, Р. Ф.</b> Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки : учеб. пособие для вузов / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под науч. ред. М. П. Шалимова. - М. ; Екатеринбург : Юрайт : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 146 с. - (Университеты России).	Рек. МС УрФУ для студ. вузов	5
2	<b>Овчинников В. В.</b> Современные виды сварки : учеб. пособие / В. В. Овчинников. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. – 208 с.	Рек. ФГУ "ФИРО" в качестве учеб. пособия	5
3	Сварка. Резка. Контроль: Справочник: В 2т. Т. 1/ Под ред. Алешина Н.П., чернышева Г.Г. –М: Машиностроение, 2004. – 624 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для ВУЗов	5
4	Технология сварки давлением: учеб. пособие / В.П. Березиенко, С.Ф. Мельников, С.М. Фурманов. – Могилев: Беларусь – Рос. ун-т, 2009. – 256 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для ВУЗов	65
5	П БРУ 2.005-2021. Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования Российской Федерации	Введено в действие ученым советом Белорусско-Российского университета, протокол №9 от 26.03.2021 г.	-

### 3.5 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Система комплексного информационного обеспечения ИПС «Стандарт».

### 3.6 Перечень ресурсов сети Интернет

<https://www.youtube.com/watch?v=anlS3lIH2b4> (Линия сборки-сварки кузова автомобиля).

<https://www.youtube.com/watch?v=7ez-yc8sFsk> (Линия сборки и сварки кузова автомобиля BMW).

[https://www.youtube.com/watch?v=KfoKL\\_AnZrU](https://www.youtube.com/watch?v=KfoKL_AnZrU) (Линия сборки и сварки кузова автомобиля Audi).

<https://www.youtube.com/watch?v=FCiEEb5Wpos&t=5s> (Образцы сварных швов).

### 3.7 Методические указания

#### 3.7.1 Обязанности кафедры:

- разрабатывает рабочие программы практики;
- ведет работу по подбору профильных организаций;

- знакомит обучающихся с целями, задачами и программами практик, представляет информацию об профильных организациях, в которых осуществляется проведение практики;
- по согласованию с профильными организациями формирует заявку по количеству принимаемых на практику обучающихся;
- обеспечивает ежегодное, своевременное (не позднее чем за один месяц до начала практики) заключение договоров о практической подготовке обучающихся;
- согласовывает с профильными организациями условия прохождения практики;
- готовит предложения о распределении обучающихся на практику по профильным организациям, для обучающихся, совмещающих обучение с трудовой деятельностью;
- разрабатывает, по мере необходимости, корректирует методические указания для обучающихся и руководителей практики от кафедры, формы отчетной документации;
- назначает руководителей практики от кафедры;
- обеспечивает обучающихся индивидуальными заданиями по практике и при необходимости заданиями по курсовому проектированию;
- проводит перед началом практики инструктаж обучающихся по мерам безопасности;
- выявляет и своевременно устраняет недостатки в ходе проведения практики, а при необходимости сообщает о них руководству Университета и профильной организации;
- осуществляет организацию и контроль за прохождением практик;
- после окончания практики организует принятие дифференцированных зачетов (зачетов) по практике у обучающихся Университета;
- анализирует выполнение программ практики, обсуждает итоги и в течение недели после заседания кафедры представляет руководителю производственной практики Университета выписку из протокола заседания кафедры, «Направления-отчеты» руководителей практики от кафедры и отчет кафедры по всем видам (типам) практик, а декану факультета - отчеты о результатах проведения практики.

### **3.7.2 Обязанности ответственного за практику на кафедре:**

- обеспечивает организацию проведения практики - получает регламентирующие документы, дневники практики, договоры о практической подготовке обучающихся, договоры возмездного оказания услуг, акты оказанных услуг и пр. у руководителя производственной практики Университета и выдает их руководителям практики от кафедры;
- формирует заявку на места прохождения практик. При формировании заявки для обучающихся, совмещающих обучение с трудовой деятельностью, учитывает сведения о местах их работы;
- не позднее 20 октября каждого учебного года представляет руководителю производственной практики Университета заявку на места практик, согласованные с профильными организациями;
- за месяц до начала практики уточняет обеспеченность заявки местами практик, содействует заключению дополнительных договоров и, не позднее чем за 10 дней, готовит проекты приказов о направлении обучающихся на практику, представляя их на согласование в следующей очередности: заведующему кафедрой, декану факультета, руководителю производственной практики Университета и направляет на подпись ректору (первому проректору) Университета;
- участвует в заседании кафедры по подведению итогов практик, организует проведение инструктивных собраний с обучающимися по организационно-методическим вопросам не позднее, чем за 5 дней до начала практики с приглашением декана (зам. декана) факультета, заведующего кафедрой, руководителей практики от кафедры, контролирует наличие у обучающихся необходимой заполненной документации;
- до 10 октября представляет в организационный отдел выписку из протокола

заседания кафедры, отчет кафедры по всем видам (типам) практик (подписанный заведующим кафедрой и деканом факультета) и «Направления-отчеты» по руководству практикой, оформленные руководителями практики от кафедры и утвержденные заведующим кафедрой;

- обеспечивает сдачу на хранение отчетов о выполнении программы практики обучающимися и дневников по практике;

- организует работу по обеспечению расчетов с непосредственными руководителями преддипломной практики от профильной организации;

- принимает документы по оплате за руководство преддипломной практикой обучающихся от непосредственных руководителей практики от профильных организаций, контролирует правильность их заполнения и направляет руководителю производственной практики Университета.

### **3.7.3 Обязанности руководителя практики от кафедры:**

- обеспечивает обучающихся необходимыми бланками и дневниками, организывает их начальное заполнение (индивидуальное задание, календарный график прохождения практики);

- не позднее, чем за 5 дней до начала практики принимает участие в проведении курсовых собраний с обучающимися по организационно-методическим вопросам, объявляет обучающимся их обязанности, знакомит с целями, задачами, условиями прохождения практики согласно программы практики;

- проводит инструктаж выезжающих за пределы г. Могилева по заполнению и срокам оформления командировочных удостоверений;

- контролирует прибытие обучающихся к месту практики, издание приказов по профильной организации и обеспечение условий труда и быта, проведение инструктажа по охране труда и т.д.;

- оказывает обучающимся методическую и организационную помощь в выполнении программы практики, заполнении дневников, отчетов, выполнении индивидуальных заданий, выполнении курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ;

- осуществляет контроль за выполнением обучающимися программы практики, индивидуальных заданий, заданий по курсовым проектам (работам) и выпускных квалификационных работ, проверяет ведение обучающимся дневника по практике и составление письменного отчета;

- проверяет и оценивает отчетную документацию обучающихся и принимает дифференцированный зачет (зачет) у обучающихся, а также участвует в проведении студенческой конференции по практике;

- обсуждает на заседании кафедры итоги практики и вносит предложения по ее совершенствованию;

- до 1 октября (ежегодно) сдает ответственному за практику на кафедре свой оформленный и подписанный заведующим кафедрой «Направление-отчет» по руководству практикой для передачи руководителю производственной практики Университета.

### **3.7.4 Обязанности старшего группы обучающихся:**

- работать с ответственным лицом от профильной организации и отделом подготовки кадров (отделом технического обучения, отделом кадров);

- обеспечить получение обучающимися пропусков в профильную организацию;

- знать места работы и участки, на которых находятся обучающиеся во время практики;

- предостерегать обучающихся группы от нарушений трудовой дисциплины;

- организовывать участие группы в мероприятиях, проводимых в профильной

организации;

- своей дисциплиной и отношением к выполнению программы практики старший группы должен служить примером для всех обучающихся.

### **3.7.5 Обязанности обучающегося направленного на практику:**

- участвовать в курсовых собраниях по организационно-методическим вопросам практики;

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, указания руководителя практики от кафедры (старшего группы) и ответственного лица от профильной организации;

- при необходимости пройти предварительный медицинский осмотр не позднее чем за неделю до начала практики;

- при прохождении практики в профильной организации прибыть в кадровую службу профильной организации в указанные сроки кафедрой, имея при себе: документ, удостоверяющий личность, студенческий билет, направление на практику, дневник с заданием, при необходимости медицинскую справку о состоянии здоровья, содержащую информацию о годности к работе по данной должности служащего (профессии рабочего);

- при прохождении практики в профильной организации ознакомиться с приказом, (распоряжением) по профильной организации, в котором должно быть указано: 1) фамилия, имя, отчество обучающегося; 2) структурное подразделение (цех, отдел, производство и т.д.), где обучающийся будет проходить практику; 3) условия прохождения практики (с предоставлением (без предоставления) оплачиваемого (неоплачиваемого) рабочего места; 4) (фамилия, имя, отчество, должность) ответственного лица, которое обеспечивает организацию реализации практики в форме практической подготовки со стороны профильной организации;

- при прохождении практики в профильной организации соблюдать правила внутреннего трудового распорядка профильной организации;

- при прохождении практики в профильной организации изучить и строго соблюдать правила охраны труда и производственной санитарии;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками профильной организации;

- участвовать в изучении рационализаторской и изобретательской работы;

- ежедневно вести дневник практики, фиксируя в соответствующих разделах, этапы выполнения индивидуального задания и требований программы практики;

- своевременно оформить и предоставить руководителю практики от кафедры отчетную документацию (дневник практики, отчет о выполнении программы практики и другие отчетные документы) по практике в установленные сроки;

- по окончании практики командировочное удостоверение, справку о том, что обучающийся не был(а) принят(а) на работу на период прохождения практики, проездные билеты, документы, подтверждающие проживание в общежитии профильной организации необходимо сдать в бухгалтерию в течение сентября месяца нового учебного года.

Если место практики находится вне места расположения Университета, обучающийся за счет средств федерального бюджета Российской Федерации, обязан оформить командировку для получения суточных, в т. ч. за время нахождения в пути к месту практики и обратно.

Обучающемуся, работавшему на оплачиваемом рабочем месте (т.е. получавшему заработную плату) либо не представившему командировочное удостоверение с пометкой отдела кадровой службы профильной организации, суточные не выплачиваются, но сохраняется право на получение стипендии.

В начале преддипломной практики со студентами руководитель и заведующий

лабораториями кафедры проводят инструктаж по охране труда, занятия по изучению правил внутреннего распорядка и охране окружающей среды. Студенты, не прошедшие инструктаж по охране труда и не расписавшиеся в журнале по технике безопасности, не допускаются к работе на сварочном оборудовании лаборатории кафедры ОиТСП.

Руководителем практики выдаются индивидуальные задания и указываются темы занятий в соответствии с содержанием и планируемым объемом часов. В течении всего срока практики руководитель проводит консультации по выполнению индивидуальных заданий и написанию отчета по практике.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства контроля знаний студентов хранятся на кафедре и включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Тестовые задания	1

#### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

##### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-7 – Владеть основами проектирования и производства сварных металлоконструкций			
ИПК-7.1. Владеть основами проектирования сварных металлоконструкций			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов конструирования и разработки технологических процессов производства сварных металлических конструкций.	Умение применять на практике основные принципы конструирования и разработки технологических процессов производства сварных металлоконструкций.
2	Продвинутый уровень	Владение основными принципами конструирования и разработки технологических процессов производства сварных металлических конструкций, знание принципов расчета конструкций и оборудования на прочность и технологичность.	Умение конструировать сварные конструкции и разрабатывать технологические процессы производства сварных металлоконструкций.
3	Высокий уровень	Знание современных методик конструирования и разработки технологических процессов производства сварных металлоконструкций, знание	Умение конструировать сварные конструкции и разрабатывать новые технологические процессы производства

		принципов расчета конструкций и оборудования на прочность и технологичность с учетом специфики производства.	сварных металлоконструкций с учетом специфики производства.
<i>ИПК-7.2. Владеть основами производства сварных металлоконструкций</i>			
1	Пороговый уровень	Владеть основами проектирования сварных металлоконструкций.	Умеет применить практически знания по проектированию сварных металлоконструкций.
2	Продвинутый уровень	Владеть основами производства сварных металлоконструкций.	Умеет применить практически знания по производству сварных металлоконструкций.
3	Высокий уровень	Владеть основами производства сварных конструкций с учетом применения расчетов в программе Solid Works.	Способен применить знания при производстве сварных конструкций с учетом применения расчетов в программе Solid Works.
ПК-9 – Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование			
<i>ИПК-9.2. Знать порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ</i>			
1	Пороговый уровень	Знать требования единой конструкторской и технологической документации.	Способен применять знания требований единой конструкторской и технологической документации при подготовке производства.
2	Продвинутый уровень	Знать порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ.	Способен планировать и разработать графики технической и технологической подготовки производства.
3	Высокий уровень	Знать передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование.	Способен освоить работу на вновь вводимом участке по сборке и сварке узлов с применением робототехнического комплекса.
ПК-10 – Технический контроль сварочного производства			
<i>ИПК-10.2. Требования научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</i>			
1	Пороговый уровень	Знать требования, предъявляемые к испытательным	Способен разработать карты контроля при освоении новой

		лабораториям.	продукции.
2	Продвинутый уровень	Требования научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.	Способен разработать методику контроля сварных изделий с учетом требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.
3	Высокий уровень	Владеет методами анализа технического уровня и методами статистического анализа качества продукции на всех этапах ее изготовления.	Способен применять методы статистического анализа качества продукции на всех этапах изготовления для выявления недостатков при производстве и принятию решений по их устранению.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-7 – Владеть основами проектирования и производства сварных металлоконструкций.</i>	
Умение применять на практике основные принципы конструирования и разработки технологических процессов производства сварных металлоконструкций. Умение конструировать сварные конструкции и разрабатывать технологические процессы производства сварных металлоконструкций. Умение конструировать сварные конструкции и разрабатывать новые технологические процессы производства сварных металлоконструкций с учетом специфики производства.	Вопросы к зачету. Тестовые задания.
Умеет применить практически знания по проектированию сварных металлоконструкций. Умеет применить практически знания по производству сварных металлоконструкций. Способен применить знания при производстве сварных конструкций с учетом применения расчетов в программе Solid Works	Вопросы к зачету. Тестовые задания.
<i>Компетенция ПК-9 – Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование.</i>	
Способен применять знания требований единой конструкторской и технологической документации при подготовке производства. Способен планировать и разработать графики технической и технологической подготовки производства. Способен освоить работу на	Вопросы к зачету. Тестовые задания.

вновь вводимом участке по сборке и сварке узлов с применением робототехнического комплекса.	
<i>Компетенция ПК-10 – Технический контроль сварочного производства.</i>	
Способен разработать карты контроля при освоении новой продукции. Способен разработать методику контроля сварных изделий с учетом требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности. Способен применять методы статистического анализа качества продукции на всех этапах изготовления для выявления недостатков при производстве и принятию решений по их устранению.	Вопросы к зачету. Тестовые задания.

### **5.3 Критерии оценки зачета**

Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается пять вопросов. В течении 30 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается 8 баллами.

### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории, рег. номер ПУЛ-4.109.103/2-23, ПУЛ-4.109.105/2-23, ПУЛ-4.109.02/2-23.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ

Производственная практика  
Преддипломная практика

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Направленность (профиль) «Инновационные технологии в сварочном производстве»

Квалификация бакалавр

	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Курс	4	-
Семестр	8	-
Трудоемкость ЗЕ/часов	6/216	

1. **Целью** практики является приобретение студентами профессиональных навыков по специальности, закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении специальных дисциплин.

### 2. Планируемые результаты прохождения практики:

Задачами преддипломной практики являются:

- освоение и закрепление знаний и умений студентов, полученных в университете по всему курсу обучения;
- проверка возможностей самостоятельной работы будущего специалиста в условиях конкретного производства;
- подготовка материалов для написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Место практики в структуре подготовки студента:

Практическая подготовка при проведении преддипломной практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного прохождения преддипломной практики студенты должны обладать следующими знаниями, умениями и навыками:

- практические навыки самостоятельной работы при создании технологических процессов, конструирования приспособлений, внедрения новых методов сварки, участия в исследовательской работе;
- знание системы контроля качества продукции, ее стандартизация, методов и средств контроля;
- навыки работы с САПР.

### 4. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики:

ПК-7 – Владеть основами проектирования и производства сварных металлоконструкций.

ПК-9 – Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование.

ПК-10 – Технический контроль сварочного производства.