

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1158869	Основы производства сварных конструкций

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Проектирование технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 1. 15.05.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Проектирование технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.05.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Березовский Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	литейного производства и упрочняющих технологий
2	Вотинова Екатерина Борисовна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
3	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы производства сварных конструкций

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы производства сварных конструкций» состоит из шести дисциплин: Производство сварных конструкций, Контроль качества сварных соединений, Обеспечение качества в сварочном производстве, Основы технологической подготовки производства, Проектирование сборочно-сварочной оснастки и Разработка и эксплуатация сварочного оборудования. Модуль обеспечивает конструкторско-технологическую подготовку специалиста. В модуле изучаются промышленное сварочное производство, возможности его механизации и автоматизации, рассматриваются мероприятия, обеспечивающие качество и технологичность изделий. Результат обучения - способность разрабатывать и оформлять технологические процессы изготовления сварных конструкций, производить расчет, конструирование и выбор оборудования и оснастки для реализации технологии сборки и сварки с учетом обеспечения технологичности и качества сварной конструкции.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Производство сварных конструкций	8
2	Контроль качества сварных конструкций	3
3	Проектирование сборочно-сварочной оснастки	3
4	Основы технологической подготовки производства	4
5	Обеспечение качества в сварочном производстве	3
6	Разработка и эксплуатация сварочного оборудования	3
ИТОГО по модулю:		24

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Теория и конструирование механических систем</li><li>2. Основы профессиональных знаний</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проектирование сварных конструкций</li><li>2. Технологические основы сварки плавлением и давлением</li><li>3. Проектирование технологических комплексов</li></ol>

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Контроль качества сварных конструкций	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	<p>З-2 - Перечислить и интерпретировать нормативные требования к качеству сварных конструкций и методы его контроля</p> <p>З-5 - Описывать возможные причины нарушения технологических процессов и снижения качества сварных конструкций</p> <p>У-1 - Анализировать причины нарушений технологических процессов в машиностроении и определять оптимальные мероприятия по предупреждению снижения качества сварных конструкций</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт проведения неразрушающего контроля качества сварных конструкций</p> <p>П-3 - Устанавливать причины дефектов сварных соединений</p>
Обеспечение качества в сварочном производстве	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	<p>З-2 - Перечислить и интерпретировать нормативные требования к качеству сварных конструкций и методы его контроля</p> <p>З-5 - Описывать возможные причины нарушения технологических процессов и снижения качества сварных конструкций</p> <p>У-1 - Анализировать причины нарушений технологических процессов в машиностроении и определять оптимальные мероприятия по предупреждению снижения качества сварных конструкций</p> <p>П-3 - Устанавливать причины дефектов сварных соединений</p>
Основы технологической	ПК-5 - Способен разрабатывать и	З-1 - Описать порядок разработки технологических процессов, оснастки и

подготовки производства	внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	<p>оборудования для изготовления типовых сварных конструкций</p> <p>З-3 - Объяснить процесс технической и технологической подготовки производства в машиностроении</p> <p>З-4 - Описать технологические процессы изготовления типовых сварных конструкций</p> <p>У-1 - Анализировать причины нарушений технологических процессов в машиностроении и определять оптимальные мероприятия по предупреждению снижения качества сварных конструкций</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки технологических процессов сварки конструкций на основе типовых технологических решений с учетом обеспечения необходимых служебных свойств изделия</p>
Проектирование сборочно-сварочной оснастки	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства	З-1 - Описать порядок разработки технологических процессов, оснастки и оборудования для изготовления типовых сварных конструкций

	технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	<p>З-3 - Объяснить процесс технической и технологической подготовки производства в машиностроении</p> <p>У-2 - Определять оптимальные оснастку и оборудование для производства сварных конструкций</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки технологических процессов сварки конструкций на основе типовых технологических решений с учетом обеспечения необходимых служебных свойств изделия</p>
Производство сварных конструкций	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	<p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	<p>З-4 - Описать технологические процессы изготовления типовых сварных конструкций</p> <p>У-2 - Определять оптимальные оснастку и оборудование для производства сварных конструкций</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки технологических процессов сварки конструкций на основе типовых технологических решений с учетом обеспечения необходимых служебных свойств изделия</p>
Разработка и эксплуатация сварочного оборудования	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p>

	<p>деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства</p>	<p>З-1 - Описать порядок разработки технологических процессов, оснастки и оборудования для изготовления типовых сварных конструкций</p> <p>З-3 - Объяснить процесс технической и технологической подготовки производства в машиностроении</p> <p>У-2 - Определять оптимальные оснастку и оборудование для производства сварных конструкций</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки технологических процессов сварки конструкций на основе типовых технологических решений с учетом обеспечения необходимых служебных свойств изделия</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производство сварных конструкций**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Содержание, задачи и структура дисциплины, ее роль в формировании специалиста сварочного производства
P2	Структура и организация сварочного производства на машиностроительных предприятиях	Классификация и краткая характеристика сварных конструкций: балки, колонны, решетчатые конструкции, оболочковые конструкции, корпусные транспортные конструкции, детали машин. Технологичность сварных конструкций. Понятие о технологичности сварных конструкций. Пути повышения технологичности конструкций. Роль рационального проектирования и изготовления конструкций в обеспечении их технологичности. Механизация и автоматизация сварочного производства. Понятие механизации и автоматизации. Механизованная машина, машина-полуавтомат, машина-автомат, механизированная поточная линия, комплексно-механизованная поточная линия, комплексная автоматическая линия. Роботизация в сварочном производстве.
P3	Заготовительные операции и механизация их выполнения	Назначение и содержание заготовительных операций, их разновидности. Разметка и наметка заготовок. Содержание и назначение операций разметки и наметки. Механическая резка металла. Резка на ножницах, отрезных станках, в штампах. Типы, назначение и технологические возможности оборудования. Гибка металла. Методы гибки. Типы, назначение и технологические возможности оборудования. Холодная штамповка и вытяжка. Механическая обработка деталей сварных конструкций. Комплексная механизация и автоматизация заготовительных работ. Основные направления

		<p>механизации и автоматизации. Средства механизации универсального заготовительного оборудования. Механизированные и автоматические линии изготовления деталей. Складирование и комплектация деталей сварных конструкций</p>
<b>Р4</b>	Сборочно-сварочные операции в производстве сварных конструкций	<p>Цель операций сборки и требования к ее выполнению. Последовательность выполнения сборки. Закрепление элементов с помощью прихваток и правила постановки последних. Возможные схемы выполнения сборочно-сварочных операций: содержание, преимущества и недостатки, области рационального применения. Меры по обеспечению точности собираемых узлов и изделий.</p>
<b>Р5</b>	Изменение размеров и формы изделий при сварке	<p>Деформации в зоне сварных соединений и перемещения при сварке листовых, балочных и оболочковых конструкций. Основные виды деформаций, возникающих в зоне сварного соединения (продольное и поперечное укорочение, угловой поворот элементов, смещение кромок в радиальном и продольном направлениях) и их расчет. Конструктивные и технологические факторы, определяющие характер и величину сварочных деформаций. Примеры перемещений типовых сварных конструкций.</p> <p>Определение расчетных усилий в сборочно-сварочных приспособлениях.</p> <p>Определение усилий в стендах для листовых конструкций, предотвращающих образование угловых деформаций (образование “домика”) и местных выпучин.</p> <p>Определение зажимных усилий в стендах для балочных конструкций, предотвращающих продольные деформации балок и грибовидность полок.</p> <p>Методы уменьшения деформаций сварных конструкций.</p> <p>Мероприятия, рекомендуемые на стадиях проектирования конструкции, разработки технологии сборки и сварки и выполнения сварки. Правка конструкций после сварки путем создания пластических деформаций (растяжением, изгибом, вибрационным приложением нагрузок, прокатка роликами, проковка), термическая правка и отпуск в зажимных приспособлениях. Термообработка как наиболее универсальный метод снятия остаточных напряжений в сварных конструкциях. Термомеханический метод снятия остаточных напряжений.</p>
<b>Р6</b>	Механическое оборудование сварочных цехов	<p>Классификация механического оборудования. Назначение и характеристики оборудования для установки и перемещения свариваемых изделий. Типовые схемы и расчет вращателей, манипуляторов, кантователей и роликовых стендов.</p> <p>Назначение и характеристики оборудования для установки и перемещения сварочных аппаратов и размещения сварщиков.</p>

<p><b>P7</b></p>	<p>Технология изготовления балочных, рамных и решетчатых конструкций</p>	<p>Технология изготовления сварных балок двутаврового сечения. Требования к сборке балок. Сборочные устройства и приспособления. Приемы и последовательность сварки двутавровых балок. Примеры установок и станков для механизации изготовления балок двутаврового сечения.</p> <p>Технология изготовления балок коробчатого сечения. Содержание и последовательность сборочных и сварочных операций при изготовлении балок коробчатого сечения. Организация поточного производства балок коробчатого сечения. Сборка и сварка встык балок в монтажных условиях.</p> <p>Технология сборки и сварки рамных конструкций. Требования к изготовлению сварных рамных конструкций. Конструктивное оформление сопряжений элементов рамных конструкций. Технология сборки и сварки рам в условиях единичного производства. Изготовление рам в условиях серийного и крупносерийного производства.</p> <p>Технология изготовления решетчатых конструкций. Требования к точности сборки решетчатых конструкций. Методы сборки решетчатых конструкций. Технология сварки решетчатых конструкций.</p>
<p><b>P8</b></p>	<p>Изготовление сосудов, работающих под давлением</p>	<p>Классификация и общая характеристика сосудов высокого давления. Требования Ростехнадзора к технологии изготовления сосудов. Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов и приемы их выполнения в зависимости от толщины стенки.</p> <p>Технология изготовления тонкостенных сосудов. Сборочно-сварочные приспособления для выполнения односторонних стыковых и кольцевых швов без сборки на прихватки.</p> <p>Технология изготовления сосудов со средней толщиной стенки. Приемы сборки и механизированной сварки сосудов с двух сторон в условиях единичного и мелкосерийного производства. Применяемое оборудование и приспособления.</p> <p>Технология изготовления сосудов со средней толщиной стенки в условиях серийного производства на примере поточной линии изготовления котлов железнодорожных цистерн.</p> <p>Технология изготовления толстостенных сосудов. Принципы рационального конструирования и изготовления толстостенных обечаек. Технология сборки прямолинейных и кольцевых стыков. Особенности выполнения швов многопроходной сваркой под флюсом, однопроводной электрошлаковой сваркой, электронным лучом. Технология изготовления (установки) штуцеров и элементов арматуры. Термическая обработка сосудов высокого давления.</p> <p>Технология изготовления сосудов высокого давления с многослойными стенками. Приемы изготовления обечаек многослойных сосудов. Особенности сборки и сварки кольцевых стыков многослойных сосудов. Контроль качества сосудов высокого давления.</p>

<b>P9</b>	Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений	<p>Назначение, конструктивные особенности и характеристики негабаритных емкостей и сооружений: вертикальные цилиндрические резервуары, сферические резервуары, газгольдеры, кожуха доменных печей и рекуператоров. Расчленение конструкций на элементы, изготавливаемые в условиях завода. Основные методы монтажа негабаритных емкостей и сооружений.</p> <p>Технология изготовления вертикальных цилиндрических резервуаров и газгольдеров. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы станда механизированной сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Метод временного деформирования. Монтаж вертикальных цилиндрических резервуаров и “мокрых” газгольдеров из рулонированных элементов. Применение метода временного деформирования к изготовлению корпусов вращающихся печей.</p> <p>Технология изготовления сферических резервуаров. Схемы членения изделия и методы получения сферических заготовок. Технологические особенности сборки и сварки резервуаров малой и большой емкости.</p> <p>Технология сборки и сварки кожухов доменных печей. Пути повышения эффективности изготовления крупногабаритных конструкций в условиях полистовой сборки.</p>
<b>P10</b>	Производство сварных труб	<p>Технология изготовления прямошовных труб: подготовка металла, формовка, сварка, калибровка и контроль качества.</p> <p>Технология изготовления спиральношовных труб: общая схема процесса, формовка трубной заготовки, сварка, контроль. Непрерывные процессы производства сварных труб малых и средних диаметров с применением печной сварки, сварки токами высокой и промышленной частоты.</p> <p>Изготовление плосковсвариваемых труб.</p>
<b>P11</b>	Сварка стыков труб и трубопроводов	<p>Сборка и сварка стыков магистральных трубопроводов. Секционный метод укладки трубопроводов, применение наружных и внутренних центраторов для сборки труб в плети. Технология ручной и механизированной сварки стыков. Изготовление трубных секций на полевых сварочных базах. Механизированные трубосварочные линии. Сварка технологических трубопроводов. Сварка узлов трубопроводов в трубозаготовительных цехах. Сварка трубопроводов в монтажных условиях. Технологические варианты сварки корневых швов.</p>
<b>P12</b>	Производство корпусных конструкций и сварных деталей машин	<p>Характерные примеры технологий производства корпусных конструкций: кузова цельнометаллических вагонов и автомобилей, корпуса судов.</p> <p>Характерные типы деталей, изготавливаемых в тяжелом и энергетическом машиностроении (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	П-1 - Иметь практический опыт разработки технологических процессов сварки конструкций на основе типовых технологических решений с учетом обеспечения необходимых служебных свойств изделия

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Производство сварных конструкций

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Лупачев, А. В.; Оборудование и технология механизированной и автоматической сварки : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463636> (Электронное издание)
2. Сибикин, М. Ю.; Технологическое оборудование заготовительных и складских производств машиностроительных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575077> (Электронное издание)
3. Сибикин, М. Ю.; Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233704> (Электронное издание)
4. Гитлевич, А. Д., Тюрин, В. Ф.; Техническое нормирование технологических процессов в сварочных цехах; Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, Москва; 1962; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438562> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Чернышов, Г. Г., Шашин, Д. М.; Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 150700 "Машиностроение".; Лань, Санкт-Петербург; 2013 (6 экз.)
2. Куркин, С. А., Рыбачук, А. М., Ховов, В. М.; Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций : Атлас.; Машиностроение, Москва; 1989 (40 экз.)
3. Николаев, Г. А., Винокуров, В. А., Куркин, С. А.; Сварные конструкции: Технология изготовления.

Автоматизация производства и проектирование сварочных конструкций : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 1983 (40 экз.)

4. Севбо, П. И.; Конструирование и расчет механического сварочного оборудования; Наукова думка, Киев; 1978 (34 экз.)

5. Севбо, П. И.; Комбинированные машины для сварочного производства; Наукова думка, Киев; 1975 (11 экз.)

6. Тимирязев, В. А., Тимирязев, В. А.; Основы технологии машиностроительного производства : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств".; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (1 экз.)

7. Гитлевич, А. Д.; Механизация и автоматизация сварочного производства : учебник для средних специальных учебных заведений.; Машиностроение, Москва; 1979 (20 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru>– зональная научная библиотека УрФУ

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

#### **Производство сварных конструкций**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Контроль качества сварных конструкций**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Березовский Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	литейного производства и упрочняющих технологий

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Дефекты сварных соединений	<p>Классификация методов контроля. Оптимальная схема контроля в сварочном производстве. Типы и виды дефектов. Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку. Неправильная разделка кромок, несоблюдение величины зазора, перекос соединяемых элементов, смещение кромок, трещины на кромках.</p> <p>Внешние дефекты сварных швов. Неправильные размеры швов, дефекты формы швов : неравномерность ширины и перетяжки , неравномерное усиление, неравномерная и грубая чешуйчатость, наплывы, подрезы, прожоги, кратеры.</p> <p>Внутренние дефекты сварных швов. Непровары, газовые поры, шлаковые включения, трещины. Прочие дефекты сварки. Трещины в околошовной зоне, деформации и коробление деталей при сварке, дефекты структуры сварных соединений, изменение состава и свойств сварных соединений. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.</p>
P2	Контроль подготовки под сварку	<p>Проверка качества исходных материалов: основного металла, электродной проволоки, флюсов, защитных газов, сварочных электродов. Проверка квалификации сварщиков. Система подготовки и аттестации персонала по сварочному производству. Контроль сварочного оборудования и приспособлений, приборов и инструмента. Контроль технической документации</p>

<b>P3</b>	Контроль производства сварных соединений	Проверка заготовок под сварку. Контроль качества сборки. Контроль технологии и режимов сварки. Внешний осмотр швов во время сварки.
<b>P4</b>	Контроль готовой сварной продукции	Порядок и общие требования приемки готовых изделий и конструкций. Внешний осмотр и обмеры. Выбор специальных методов контроля и их сочетаний.
<b>P5</b>	Визуально-измерительный контроль	Визуальный контроль продукции. Средства контроля; Требования, предъявляемые к контролируемому объекту Прямой и непрямой методы визуального контроля продукции. Измерительный контроль продукции. Приборы и инструменты; Цель и объекты контроля; Требования к объектам контроля и измерительным инструментам и приборам.
<b>P6</b>	Испытания на герметичность	Испытания на герметичность. Газовые, жидкостные, газожидкостные и технологические методы контроля. Гидравлический и пузырьковый методы испытаний. Масс-спектрометрический и галогенный методы. Капиллярный метод контроля. Чувствительность методов испытания на герметичность
<b>P7</b>	Радиационная дефектоскопия	Контроль качества просвечиванием рентгеновскими и гамма-лучами. Рентгеновские лучи, их природа и способы получения. Радиоактивные излучения, их природа и способы получения. Устройство рентгеновских аппаратов. Установки и приспособления для просвечивания гамма-лучами. Физические основы выявления дефектов. Радиографические пленки, усиливающие экраны, эталоны чувствительности. Основные схемы контроля сварных соединений. Оформление заключения о качестве просвеченного изделия. Техника безопасности при просвечивании рентгеновскими и гамма-лучами.
<b>P8</b>	Ультразвуковая дефектоскопия	Ультразвуковые волны и их свойства. Физические основы и классификация методов. Излучатели и приемники ультразвука. Выбор схемы прозвучивания и основных параметров контроля. Основные измеряемые характеристики дефектов. Аппаратура для ультразвукового контроля. Область применения, преимущества и недостатки. Автоматизация процессов контроля.
<b>P9</b>	Магнитные и электромагнитные методы контроля	Магнитные методы контроля. Физические основы выявления дефектов. Аппаратура, методика и чувствительность магнитных методов. Магнитопорошковый и магнитографический методы контроля. Феррозондовый метод. Методы вихретокового контроля. Преимущества и недостатки методов.
<b>P10</b>	Капиллярная дефектоскопия	Особенности капиллярных методов неразрушающего контроля. Физические основы и принципы действия. Контроль цветными пенетрантами. Флуоресцентный метод контроля. Чувствительность капиллярного контроля.
<b>P11</b>	Контроль состава и свойств сварного соединения	Металлографические исследования. Измерение твердости. Механические испытания. Химический анализ. Испытания на коррозию.

<b>Р12</b>	Управление качеством продукции	<p>Организация технического контроля. Критерии выбора методов контроля. Оценка качества. Испытание как процедура контроля. Аккредитация лабораторий.</p> <p>Система качества. Жизненный цикл продукции. Организационная структура системы качества.</p>
------------	--------------------------------	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	<p>У-1 - Анализировать причины нарушений технологических процессов в машиностроении и определять оптимальные мероприятия по предупреждению снижения качества сварных конструкций</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт проведения неразрушающего контроля качества сварных конструкций</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Контроль качества сварных конструкций

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Волченко, В. Н.; Контроль качества сварки : практическое пособие.; Машиностроение, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601727> (Электронное издание)
2. Гончаров, А. Н.; Контроль качества сварных и паяных соединений : курс лекций.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/17713.html> (Электронное издание)

3. ; Контроль качества сварных соединений : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/92830.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Алешин, Н. П.; Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" и направлению подготовки бакалавров-магистров 150700 "Машиностроение".; Машиностроение, Москва; 2013 (5 экз.)
2. Алешин, Н. П.; Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Оборудование и технология свароч. пр-ва" направления подгот. "Машиностроит. технологии и оборудование".; Машиностроение, Москва; 2006 (11 экз.)
3. , Сухоруков, В. В.; Неразрушающий контроль : В 5 кн. Кн. 2. Акустические методы контроля ; Высш. шк., Москва; 1991 (30 экз.)
4. , Волченко, В. Н.; Контроль качества сварки : [учеб. пособие для вузов по специальностям "Оборудование и технология свароч. пр-ва" и "Металлургия и технология свароч. пр-ва"].; Машиностроение, Москва; 1975 (14 экз.)
5. Крауткремер, Бухман, Е. К., Зенкова, Л. С., Волченко, В. Н.; Ультразвуковой контроль материалов : справ.; Metallurgia, Москва; 1991 (9 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru>– зональная научная библиотека УрФУ.

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

#### **Контроль качества сварных конструкций**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	не требуется
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проектирование сборочно-сварочной**  
**оснастки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общие сведения о приспособлениях	Комплексная механизация и автоматизация производства как предпосылка создания сборочно-сварочных приспособлений. Цель и задачи дисциплины. Назначение, особенности проектирования и классификация приспособлений. Требования, предъявляемые к приспособлениям. Исходные данные для проектирования. Техническое задание на проектирование приспособления. Технико-экономическое обоснование выбора оптимального варианта приспособления. Методика проектирования приспособлений.
P2	Установка деталей и изделий в приспособлениях	Общие сведения о базировании деталей в приспособлении. Классификация технологических баз по числу лишаемых степеней свободы. Типовые схемы базирования. Разработка принципиальной схемы приспособления. Точность установки деталей и изделий в приспособлении.
P3	Элементы приспособлений	Корпуса приспособлений. Установочные элементы приспособлений. Зажимные элементы приспособлений. Вспомогательные детали и механизмы приспособлений.
P4	Расчет зажимных устройств	Определение сил закрепления деталей. Расчет механических прижимов. Проектирование пневматических и гидравлических. Проектирование пневмогидравлических механизмов. Электромеханические, электромагнитные и магнитные зажимные механизмы.

<b>P5</b>	Конструкции приспособлений и установок	Переносные приспособления. Сборочно-сварочные стенды и кондукторы. Установки для сборки и сварки. Приспособления для контроля. Грузозахватные приспособления.
<b>P6</b>	Унификация, агрегатирование и стандартизация приспособлений	Принципы унификации, стандартизации и агрегатирования. Универсально-сборные приспособления.
<b>P7</b>	Механизация и автоматизация приспособлений	Требования к приспособлениям для механизированных и автоматизированных производств. Механизированные и автоматизированные линии сборки и сварки. Приспособления в роботизированных производствах. Пути совершенствования приспособлений.
<b>P8</b>	Расчеты экономической эффективности приспособлений	Экономические расчеты на стадии выбора и проектирования приспособления. Расчеты экономической эффективности применения приспособлений.
<b>P9</b>	Эксплуатация и ремонт приспособлений	Техника безопасности труда со сварочными приспособлениями. Эксплуатация и ремонт сборочно-сварочных приспособлений

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
			ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические	З-3 - Объяснить процесс технической и технологической

			процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	подготовки производства в машиностроении
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Проектирование сборочно-сварочной оснастки

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Хейфеца, , М. Л.; Обеспечение качества изделий в технологических комплексах; Белорусская наука, Минск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/95463.html> (Электронное издание)
2. ; Современная технологическая оснастка : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673> (Электронное издание)
3. Завистовский, С. Э.; Технологическая оснастка : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463707> (Электронное издание)
4. Зонненберг, С. М., Введенский, Т. А.; Пневматические зажимные приспособления; Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, Москва; 1953; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222573> (Электронное издание)
5. Анзин, А. К.; Слесарно-сварочные приспособления в самолетостроении : практическое пособие.; Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1949; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225278> (Электронное издание)
6. Табачников, И. З.; Универсально-сборные приспособления; Издательство "Прапор", Харьков; 1965; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230219> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Матвеев, В. Н.; Технологическая оснастка : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (1 экз.)
2. ; Технологическая оснастка : учебное пособие для студентов вузов по машиностроительным специальностям.; Издательство Гревцова, Минск; 2011 (1 экз.)
3. Блюменштейн, В. Ю., Клепцов, А. А.; Проектирование технологической оснастки : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (2 экз.)
4. Рыморов, Е. В.; Конструирование и расчет сварочных приспособлений : Учеб. пособие.; БИТМ, Брянск; 1987 (10 экз.)
5. Севбо, П. И.; Конструирование и расчет механического сварочного оборудования; Наукова думка,

Киев; 1978 (34 экз.)

6. Куркин, С. А., Рыбачук, А. М., Ховов, В. М.; Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций : Атлас.; Машиностроение, Москва; 1989 (40 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

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

#### **Проектирование сборочно-сварочной оснастки**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы технологической подготовки**  
**производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вотинова Екатерина Борисовна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Цели и задачи дисциплины, содержание и объем работ. Назначение и содержание технологической подготовки производства сварных конструкций, основные определения и термины.
P2	Нормативные документы	Государственная система стандартизации. Национальная система стандартизации. Уровни и статус нормативных документов. Единая система конструкторской документации. Общие положения ЕСКД. Содержание и требования межгосударственного стандарта к выполнению текстовых документов (конструкторских, технологических). Единая система технологической документации. Общие положения ЕСТД. Основные положения по выбору и построению форм технологических документов. Виды технологических документов и их назначение. Особенности построения форм и выполнения бланков документов. Требования по оформлению документов общего назначения: титульного листа, технологических инструкций, карт эскизов. Требования по оформлению документов специального назначения: маршрутных карт и ведомостей. Отражение требований техники безопасности в технологической документации.

		<p>Особенности формирования комплектов документов: на единичные технологические процессы; на типо-вые и групповые технологические процессы. Рекомендации по оптимизации оформления комплектов документов на технологические процессы сварочного производства. Технологические классификаторы деталей машино- и приборостроения; классификаторы технологических операций и переходов. Нормоконтроль технологической документации.</p> <p>Нормативные документы Ростехнадзора. Объекты Ростехнадзора. Виды документов (Правила; РД; РТМ и т.п.). Требования по условиям выполнения и технологии сварочных работ при изготовлении, ремонте и монтаже сварных металлических конструкций.</p>
<b>Р3</b>	Организация и управление технологической подготовкой производства	<p>Организация технологических служб сварочного производства. Отдел главного сварщика. Структура и задачи ОГС.</p> <p>Организация технологических служб на предприятиях с малым объемом выпуска сварных конструкций, на ремонтных предприятиях.</p> <p>Общие положения и содержание Единой системы технологической подготовки производства. Требования ЕСТПП по организации и управлению ТПП. Основные принципы и организация технологической подготовки.</p>
<b>Р4</b>	Технологическая отработка сварных конструкций	<p>Технологичность конструкции. Методы отработки конструкции на технологичность. Отработка технологичности сварной конструкции.</p> <p>Общие правила обеспечения технологичности конструкций изделий, сборочных единиц и деталей. Требования ЕСТПП. Показатели технологичности конструкции.</p> <p>Технологический контроль конструкторской документации. Требования государственного стандарта. Порядок выполнения технологического контроля комплектов конструкторских документов на изготовление сварных конструкций (изделий), сварных узлов. Технологический контроль ремонтных чертежей.</p>
<b>Р5</b>	Разработка технологических процессов	<p>Общие правила разработки технологических процессов. Применение типовых технологических процессов.</p> <p>Маршрутное описание технологического процесса. Маршрутно-операционное описание технологического процесса. Оформление карт МК/ОК.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	учебно-исследовательск	Технология формирования	ПК-5 - Способен разрабатывать и	У-1 - Анализировать

ое воспитание	ая, научно-исследовательская	уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	причины нарушений технологических процессов в машиностроении и определять оптимальные мероприятия по предупреждению снижения качества сварных конструкций
---------------	------------------------------	---	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы технологической подготовки производства

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Вотина, , Е. Б., Березовского, , А. В.; Основы технологической подготовки производства : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106755.html> (Электронное издание)
2. Шестель, Л. А.; Производство сварных конструкций : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493438> (Электронное издание)
3. Радченко, М. В.; Производство сварных конструкций: опасные производственные объекты : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618027> (Электронное издание)
4. Сахновский, М. М.; Технологичность строительных сварных стальных конструкций : практическое пособие.; Будівельник, Киев; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566801> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Вотина, Е. Б., Березовский, А. В.; Основы технологической подготовки производства : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.01 - Машиностроение и 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (1 экз.)
2. , Гордиевский, И. С., Самсонов, И. Г., Сюкаев, Г. М.; Производство сварных конструкций : Метод. указ. к выполнению курс. проекта для студ. всех видов обучения спец.: 0504-Оборудование и технология сварочного пр-ва.; УПИ, Свердловск; 1988 (6 экз.)
3. , Гордиевский, И. С., Самсонов, И. Г., Сюкаев, Г. М.; Производство сварных конструкций : Метод. указ. к вып. курс. проекта для студ. всех форм обуч. спец. 1205 - Оборудование и технология сварн. производства.; УГТУ, Екатеринбург; 1997; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/481> (Электронное издание)
4. Лукьянов, В. Ф., Людмирский, Ю. Г., Харченко, В. Я.; Производство сварных конструкций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 по специальности 120500.; ДГУ,

## Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

[https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/2950](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2950) - ЭОР «Основы технологической подготовки производства»

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы технологической подготовки производства

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acadmс Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acadmс Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Обеспечение качества в сварочном**  
**производстве**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вотинова Екатерина Борисовна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Принципы обеспечения качества	Понятие качества. Процесс обеспечения качества продукции. Системы качества.
P2	Контроль качества сварных соединений	Разрушающие методы контроля: механические испытания, металлографические испытания. Неразрушающие методы контроля: визуально-измерительный контроль, ультразвуковой контроль, рентгеновские методы контроля и др.
P3	Основы аттестации сварочного производства	Система аттестации сварочного производства: аттестация персонала, аттестация материалов, аттестация оборудования, аттестация сварочных технологий.
P4	Сертификация в сварочном производстве	Система сертификации в РФ. Система сертификации персонала сварочного производства. Примеры систем сертификации персонала.
P5	Оценка квалификации персонала сварочного производства	Независимая оценка квалификации. Нормативные документы системы оценки квалификации персонала. Реализация оценки квалификации в области сварочного производства.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	--	-------------	---------------------

деятельности	деятельности			
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	З-5 - Описывать возможные причины нарушения технологических процессов и снижения качества сварных конструкций

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Обеспечение качества в сварочном производстве

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Хейфеца, , М. Л.; Обеспечение качества изделий в технологических комплексах; Белорусская наука, Минск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/95463.html> (Электронное издание)
2. Фещенко, В. Н.; Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257> (Электронное издание)
3. Блинова, , Т. А.; Обеспечение качества изделий. Практикум : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/89851.html> (Электронное издание)
4. , Блинова, , Т. А., Архипова, , Н. А.; Обеспечение качества изделий : методические указания к выполнению индивидуального домашнего задания для студентов всех форм обучения направления 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/89857.html> (Электронное издание)
5. Блинова, , Т. А.; Технологическое обеспечение качества : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/92300.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Борисова, Е. А.; Оценка и аттестация персонала; Питер, Санкт-Петербург; 2002 (3 экз.)
2. Михайлов, Ю. М.; Аттестация персонала : практ. пособие.; Альфа-Пресс, Москва; 2011 (3 экз.)
3. Исаев, Л. К., Малинский, В. Д.; Обеспечение качества: стандартизация, единство измерений, оценка соответствия; Издательство стандартов, Москва; 2001 (1 экз.)
4. Афанасьев, А. А.; Обеспечение качества изделий : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных

производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2020 (1 экз.)

5. Фещенко, В.Н.; Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва; 2019 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

<http://www.naks.ru> – национальное агентство контроля сварки

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

#### **Обеспечение качества в сварочном производстве**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acadmс Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Разработка и эксплуатация сварочного**  
**оборудования**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Фивейский Андрей Михайлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422/01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	История, современное состояние и перспективы развития
P2	Классификация и состав сварочного оборудования	Классификация оборудования сварочного производства. Классификация, основные параметры и конструкция источников питания: сварочные трансформаторы, сварочные генераторы, сварочные выпрямители, сварочные инверторы, специализированные источники питания. Оборудование для механизированной и автоматической и роботизированной сварки: типы и классификация. Сварочные полуавтоматы и автоматы: основные параметры и конструктивные особенности. Установки для сварки неплавящимся электродом: основные параметры и конструктивные особенности. Установки для плазменной сварки: основные параметры и конструктивные особенности.
P3	Оборудование для недуговых способов сварки плавлением и давлением	Оборудование для электрошлаковой сварки: основные параметры и конструктивные особенности.. Оборудование для электронно-лучевой сварки: основные параметры конструктивные особенности. Оборудование для лазерной сварки: состав, основные параметры и конструктивные особенности. Оборудование для сварки трением с перемешиванием: основные параметры и конструктивные особенности.
P4	Правила эксплуатации и ремонта сварочного оборудования	Размещение, подключение, наладка. Техническое обслуживание и ремонт. Безопасная эксплуатация оборудования. Требования безопасности и эргономики к конструкции оборудования. Меры электробезопасности при

		эксплуатации оборудования. Общие требования безопасности труда при эксплуатации сварочного оборудования.
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5 - Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы сварки и средства технологического оснащения сварочных работ, контролировать техническую и технологическую подготовку производства	З-1 - Описать порядок разработки технологических процессов, оснастки и оборудования для изготовления типовых сварных конструкций

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Разработка и эксплуатация сварочного оборудования

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Анзин, А. К.; Слесарно-сварочные приспособления в самолетостроении : практическое пособие.; Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1949; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225278> (Электронное издание)
2. Овчинников, В. В.; Технология и оборудование для контактной сварки : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/98476.html> (Электронное издание)
3. Рябов, В. Т.; Комплексная разработка механических, электронных и программных компонентов технологического оборудования : учебное пособие. 1. Функции, структура и элементная база систем автоматического управления; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257657> (Электронное издание)
4. Борщев, В. Я.; Расчёт и проектирование технологического оборудования: учебное электронное издание : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570269> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Иванов, В. П.; Оборудование и оснастка промышленного предприятия : учеб. пособие для студентов вузов, по специальности "Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов".; ИНФРА-М, Москва; 2012 (5 экз.)
2. Гуляев, А. И.; Технология и оборудование контактной сварки : Учебник для машиностроит. техникумов.; Машиностроение, Москва; 1985 (9 экз.)
3. Банов, М. Д.; Технология и оборудование контактной сварки : учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальности 150203 "Сварочное пр-во".; Академия, Москва; 2008 (15 экз.)
4. Милютин, В. С., Катаев, Р. Ф.; Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением : учеб. для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, реализующих программы сред. проф. образования.; Академия, Москва; 2010 (21 экз.)
5. Овчинников, В. В.; Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов : учеб. для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, реализующих программы нач. проф. образования.; КНОРУС, Москва; 2010 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ

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

#### **Разработка и эксплуатация сварочного оборудования**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM