

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01  
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Оборудование и технология сварочного производства**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	директор	М.Н. Сейдуров
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдуров
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен рассчитывать параметры режимов сварки и определять технологичность сварной конструкций	ПК-1.2	Определяет технологичность сварной конструкции и доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля
ПК-4	Способен участвовать в освоении и внедрении новых технологических процессов	ПК-4.2	Формулирует этапы внедрения новых технологических процессов по сварке и родственными процессам

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материалы и их поведение при сварке, Расчет и проектирование сварных соединений, Сварочные процессы и оборудование, Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Диагностика и контроль качества, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технологическая подготовка производства

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	28	56	24	180	130

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108**

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	60	57

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Введение. Сертификация и аттестация сварочного производства. Технологическая подготовка производства. Исходные данные, необходимые при проектировании технологического процесса {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Введение. Сертификация и аттестация сварочного производства. Технологическая подготовка производства. Исходные данные, необходимые при проектировании технологического процесса
- 2. Роль технолога и конструктора в создании и производстве сварных изделий. Предварительное определение способа сварки. Выбор варианта механизации и автоматизации сварного производства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Роль технолога и конструктора в создании и производстве сварных изделий. Предварительное определение способа сварки. Выбор варианта механизации и автоматизации сварного производства
- 3. Способы снижения сварочных напряжений и деформаций. Транспорт и транспортные операции. Заготовительное производство {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Способы снижения сварочных напряжений и деформаций. Транспорт и транспортные операции. Заготовительное производство
- 4. Технологические особенности в производстве балочных конструкций. Некоторые аспекты технологии изготовления рамных конструкций. Специфика сооружения сварных мостовых конструкций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Технологические особенности в производстве балочных конструкций. Некоторые аспекты технологии изготовления рамных конструкций. Специфика сооружения сварных мостовых конструкций
- 5. Специфика производства решетчатых конструкций. Роботизированное производство сварных стропильных ферм. Стационарные основания морских буровых платформ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Специфика производства решетчатых конструкций. Роботизированное производство сварных стропильных ферм. Стационарные основания морских буровых платформ
- 6. Особенности технологии изготовления негабаритных емкостей и сооружений. Технологии производства цилиндрических резервуаров вертикальных стальных для хранения и переработки нефти и газа, сварных кожухов доменных печей и корпусов цементных печей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Особенности технологии изготовления негабаритных емкостей и сооружений. Технологии производства цилиндрических резервуаров вертикальных стальных для хранения и переработки нефти и газа, сварных кожухов доменных печей и корпусов цементных печей

**7. Производство сварных труб и монтаж трубопроводов. Специфика изготовления прямошовных труб, труб со спиральным швом {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Производство сварных труб и монтаж трубопроводов. Специфика изготовления прямошовных труб, труб со спиральным швом

**8. Особенности сварки кольцевых стыков труб и магистральных трубопроводов. Специфика сварки промышленных и технологических трубопроводов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** Особенности сварки кольцевых стыков труб и магистральных трубопроводов. Специфика сварки промышленных и технологических трубопроводов

#### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Раструбная сварка полипропиленовых труб {работа в малых группах} (4ч.)[1,9,10]** Раструбная сварка полипропиленовых труб

**2. Сварка нагретым газом линолеума из поливинилхлорида {работа в малых группах} (4ч.)[1,9,10]** Сварка нагретым газом линолеума из поливинилхлорида

**3. Сварка встык полиэтиленовых труб нагретым инструментом {работа в малых группах} (4ч.)[1,9,10]** Сварка встык полиэтиленовых труб нагретым инструментом

**4. Сварка полиэтиленовых труб муфтами с закладным нагревателем {работа в малых группах} (4ч.)[1,9,10]** Сварка полиэтиленовых труб муфтами с закладным нагревателем

**5. Изучение особенностей конструкции и принципа действия контактных машин {работа в малых группах} (4ч.)[2,9,10]** Изучение особенностей конструкции и принципа действия контактных машин

**6. Исследование влияния режимов точечной сварки на качество сварного соединения {работа в малых группах} (4ч.)[2,9,10]** Исследование влияния режимов точечной сварки на качество сварного соединения

**7. Исследование влияния режимов шовной сварки на качество сварного соединения {работа в малых группах} (4ч.)[2,9,10]** Исследование влияния режимов шовной сварки на качество сварного соединения

**8. Исследование влияния режимов стыковой сварки сопротивлением на качество сварного соединения {работа в малых группах} (4ч.)[2,9,10]** Исследование влияния режимов стыковой сварки сопротивлением на качество сварного соединения

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,2,5,6,7,8,9,10]** Подготовка к лекциям

**2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий}**

(32ч.)[1,2,5,6,7,8,9,10] Подготовка к лабораторным работам

**3. Подготовка к промежуточной аттестации в семестре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[5,6,7,8,9,10] Подготовка к промежуточной аттестации в семестре**

**Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
12	24	24	120	73

**Лекционные занятия (12ч.)**

**1. Специфика технологии изготовления сосудов, работающих под давлением. Типовые технологии изготовления тонкостенных сосудов и сосудов со средней толщиной стенки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Специфика технологии изготовления сосудов, работающих под давлением. Типовые технологии изготовления тонкостенных сосудов и сосудов со средней толщиной стенки**

**2. Изготовление толстостенных сосудов. Многослойные рулонированные сосуды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Изготовление толстостенных сосудов. Многослойные рулонированные сосуды**

**3. Сварные детали и изделия общего машиностроения и приборостроения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Сварные детали и изделия общего машиностроения и приборостроения**

**4. Специфика изготовления кузовов автомобилей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Специфика изготовления кузовов автомобилей**

**5. Особенности изготовления каркасов вагонов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Особенности изготовления каркасов вагонов**

**6. Специфика технологии изготовления сварных деталей машин тяжелого и энергетического машиностроения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Специфика технологии изготовления сварных деталей машин тяжелого и энергетического машиностроения**

**Практические занятия (24ч.)**

**1. Специфика сварочного производства и объемы изготовления сварных конструкций в различных отраслях машиностроения {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Специфика сварочного производства и объемы изготовления сварных конструкций в различных отраслях машиностроения**

**2. Технологичность конструкции изделия и основные принципы отработки**

**изделия на технологичность {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Технологичность конструкции изделия и основные принципы отработки изделия на технологичность

**3. Требования к разработке карт технологического процесса {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Требования к разработке карт технологического процесса

**4. Определение способа сварки при проектировании и производстве сварных конструкций, основные способы сварки в различных отраслях машиностроения {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Определение способа сварки при проектировании и производстве сварных конструкций, основные способы сварки в различных отраслях машиностроения

**5. Выбор варианта механизации и автоматизации сварочного производства {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Выбор варианта механизации и автоматизации сварочного производства

**6. Область применения сварочных автоматов и сварочных роботов, включая роботизированные технологические комплексы {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Область применения сварочных автоматов и сварочных роботов, включая роботизированные технологические комплексы

**7. Способы снижения сварочных деформаций при разработке конструкций изделий. Технологические способы уменьшения сварочных напряжений и деформаций {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Способы снижения сварочных деформаций при разработке конструкций изделий. Технологические способы уменьшения сварочных напряжений и деформаций

**8. Вспомогательное оборудование для взаимного ориентирования и перемещения свариваемого изделия и сварочного устройства {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Вспомогательное оборудование для взаимного ориентирования и перемещения свариваемого изделия и сварочного устройства

**9. Заготовительные операции в единичном, серийном и массовом производстве {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Заготовительные операции в единичном, серийном и массовом производстве

**10. Общие требования к квалификации сварщиков и специалистов сварочного производства, аттестация персонала {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Общие требования к квалификации сварщиков и специалистов сварочного производства, аттестация персонала

**11. Аттестация сварочных материалов. Аттестация сварочного оборудования {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Аттестация сварочных материалов. Аттестация сварочного оборудования

**12. Разработка и аттестация сварочных технологий {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Разработка и аттестация сварочных технологий

### **Лабораторные работы (24ч.)**

**1. Магнитопорошковый метод контроля качества сварных соединений {работа в малых группах} (4ч.)[3,10]** Магнитопорошковый метод контроля качества сварных соединений



2. **Магнитографический контроль сварных соединений {работа в малых группах} (4ч.)**[3,10] Магнитографический контроль сварных соединений
3. **Определение герметичности сварных соединений керосиновой пробой {работа в малых группах} (4ч.)**[3,10] Определение герметичности сварных соединений керосиновой пробой
4. **Капиллярный контроль металлов и пластмасс {работа в малых группах} (4ч.)**[3,10] Капиллярный контроль металлов и пластмасс
5. **Испытания сварных соединений на прочность и герметичность {работа в малых группах} (4ч.)**[3,10] Испытания сварных соединений на прочность и герметичность
6. **Определение альфа-фазы в сварных соединениях аустенитных сталей {работа в малых группах} (4ч.)**[3,10] Определение альфа-фазы в сварных соединениях аустенитных сталей

#### **Самостоятельная работа (120ч.)**

1. **Подготовка к лекционным занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)**[3,5,6,7,8,9,10]  
Подготовка к лекционным занятиям
2. **Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)**[3,5,6,7,8,9,10]  
Подготовка к лабораторным работам
3. **Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)**[4,5,6,7,8,9,10]  
Подготовка к практическим занятиям
4. **Подготовка к курсовому проектированию {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)**[4,5,6,7,8,9,10]  
Подготовка к курсовому проектированию
5. **Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)**[5,6,7,8,9,10] Подготовка к экзамену

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мандров Б.И. Производство сварных конструкций: методические указания к лабораторным работам. / Алт. гос. техн. университет им.И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. – 59 с. (3 экз.)

2. Шабалин В.Н. Сварочные процессы и оборудование. Учебное пособие /

АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 175 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Shabalin-spo.pdf>.

3. Чепрасов Д.П., Шабалин В.Н. Диагностика и контроль качества в 2-х частях: часть 2 – неразрушающие методы контроля качества и испытания под давлением [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Cheprasov\\_dkk2.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Cheprasov_dkk2.pdf).

4. Мандров Б.И. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» для студентов направления 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства» / Б.И. Мандров, А.А. Попова, М.Н. Сейдуров. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – 67 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Mandrov\\_IOPSK\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Mandrov_IOPSK_mu.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. Шестель, Л. А. Производство сварных конструкций : учебное пособие / Л. А. Шестель, В. Ф. Мухин, Д. А. Куташов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 171 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493438> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2463-6. – Текст : электронный.

### 6.2. Дополнительная литература

6. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях: [учеб. пособие для специальности 150202 «Оборудование и технология свароч. пр-ва»] / В.Ф. Лукьянов, В.Я. Харченко, Ю.Г. Людмирский. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 314, [3] с.: ил. (20 экз.)

7. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: [учеб. пособие для вузов по специальности «Оборудование и технология свароч. пр-ва» направления «Машиностроит. технологии и оборудование»] / Н. П. Алешин. - М. : Машиностроение, 2006. - 367 с. : ил. (30 экз.)

8. Радченко, М. В. Производство сварных конструкций: опасные производственные объекты : учебник : [16+] / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко ; под общ. ред. М. В. Радченко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618027> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр.: с. 477-482. – ISBN 978-5-9729-0746-5. – Текст : электронный.



9. Павлюк, С. К. Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве : учебное пособие / С. К. Павлюк, А. В. Лупачев, В. Г. Лупачёв. – Минск : РИПО, 2019. – 273 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600108> (дата обращения: 18.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-931-1. – Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

10. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова: <http://astulib.secna.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».