

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Новые конструкционные материалы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.01  
Машиностроение**

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Б.И. Мандров
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	проблемы машиностроения	применять новые конструкционные материалы	навыками исследований, обработки и подачи материалов исследований
ОПК-4	способностью осуществлять экспертизу технической документации	новые конструкционные материалы и компьютерные технологии	использовать компьютерные технологии для сопоставления технической документации	навыками работы с нормативной документацией
ОПК-9	способностью обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	специфику постановки продукции на производство, порядок разработки программ освоения новых технологий и оценки производственных и непроизводственных затрат	составить задание на постановку продукции на производство	умением отслеживать информационные и материальные потоки при освоении новой продукции
ПК-2	способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	современные методы проведения научно-исследовательских работ	применять компьютерные программы для оценки ресурсоемкости продукции и поиска альтернативных решений	навыками разработки элементов новых эффективных технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Сварка специальных сталей и сплавов, Стандартизация и сертификация сварочных процессов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Выпускная квалификационная работа, Инновационные технологии сварочных процессов

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.

**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: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	14	42	28	132	104

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (14ч.)**

**1. Введение. Понятие машины, технического устройства. {беседа} (2ч.) [1,3,4]**

Современные методы исследования материалов, представление и результаты выполненной работы

Экспертиза технической документации

Управление программами освоения новой продукции и технологий. Оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции. Анализ результатов деятельности производственных подразделений

Нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении

Условия эксплуатации технических устройств. Виды связей, используемых при изготовлении технических устройств. Связи свойств конструкционного материала, реализуемые в технических устройствах

**2. Служебное назначение машины, технического устройства. {дискуссия} (2ч.) [1,3,4]**

Связь служебного назначения технического устройства со свойствами конструкционного материала. Показатели качества технических устройств

- 3. Конструкционные материалы. {дискуссия} (2ч.)[1,3,4]** Современные представления о конструкционных материалах и их свойствах. методы их определения свойств
- 4. Технологичность и ресурсоемкость конструкции технических устройств. {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,3,4]** Понятие о технологичности конструкции технического устройства. Ресурсоемкость технического устройства и методы ее снижения.
- 5. Металлические конструкционные материалы. {дискуссия} (2ч.)[1,3,4]** Перспективные направления разработки металлических конструкционных материалов. Показатели механических и специальных свойств.
- 6. Полимерные конструкционные материалы {беседа} (2ч.)[1,3,4]** Показатели механических и специальных свойств. Области применения полимерных конструкционных материалов.
- 7. Композиционные конструкционные материалы и наноматериалы {дискуссия} (2ч.)[1,3,4]** Показатели механических и специальных свойств композиционных материалов и наноматериалов. Улучшение служебных характеристик тяжело нагруженных конструкций за счет применения композиционных материалов и наноматериалов

#### **Практические занятия (28ч.)**

- 1. Понятие машины, технического устройства, технического сооружения.. . {беседа} (4ч.)[1,3,4]** Условия эксплуатации технических устройств и требования к конструкционным материалам
- 2. Основные группы опасных технических устройств, применяемых в промышленном производстве и строительстве. {дискуссия} (4ч.)[1,3,4]** Требования, предъявляемые к качеству технических устройств
- 3. Методы, применяемые для получения материалов с требуемыми свойствами {беседа} (4ч.)[1,3,4]** Физико-механические свойства конструкционных материалов
- 4. Расход материалов при изготовлении технических устройств. {беседа} (4ч.)[1,3,4]** Нормирование расхода материалов. Пути повышения эффективности расхода материалов. Эффективность использования отходов
- 5. Перспективные металлические конструкционные материалы. {дискуссия} (4ч.)[1,2,3,4]** Высокопрочные легированные стали, стали с особыми свойствами и сплавы на основе железа, никеля, марганца. Цветные сплавы.
- 6. Современные полимерные конструкционные материалы {беседа} (4ч.)[1,2,3,4]** Перспективные марки полиолефинов, полиамидов, поликарбонатов
- 7. Эффективность применения композиционных конструкционных материалов и наноматериалов {«мозговой штурм»} (4ч.)[1,2,3,4]** Особые свойства композиционных материалов и наноматериалов. Использование данных материалов в тяжело нагруженных конструкциях

## **Лабораторные работы (42ч.)**

- 1. Сопоставление показателей механических свойств сварных соединений полиэтиленовых труб из ПЭ80 и ПЭ100 {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Определение показателей механических свойств сварных соединений труб из полиэтилена трубных марок ПЭ80 и ПЭ100
- 2. Сопоставление показателей механических свойств листов и сварных соединений из полиэтилена марок ПЭВД и ПЭНД {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Определение показателей механических свойств листов и сварных соединений из полиэтилена марок ПЭВД и ПЭНД, Сравнение полученных результатов и определение коэффициента снижения прочности в сварных соединениях, полученных сваркой нагретым газом.
- 3. Влияние состава защитного газа на расход материалов при сварке {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Произвести сварку в защитном газе и смесях защитных газов. Определить коэффициенты разбрызгивания и расход сварочной проволоки. Выбрать наиболее ресурсосберегающий вариант сварки.
- 4. Влияние применяемых материалов и типа оборудования на расход энергоносителей {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Произвести сварку в смесях газов с разным их соотношением с разными типами источников питания. Определить ресурсосберегающий вариант сварки.
- 5. Изменение структуры полиэтилена при сварке труб {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Произвести сварку полиэтиленовых труб, разрезать стык, сделать макрошлиф и зафиксировать изменение полиэтилена в зоне сварного соединения.
- 6. Связь толщины листовых заготовок из полиэтилена с чувствительностью к тепловому воздействию {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Используя полиэтиленовые листы разных толщин и разных марок определить наиболее чувствительные к нагреву марки и толщины.
- 7. Влияние круглого концентратора на объем пластической деформации образца {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Из заготовок сварных соединений труб изготовить образцы для механических испытаний на осевое растяжение и определить какие изменения происходят при наличии круглого концентратора .
- 8. Влияние диаметра и формы концентратора на характер пластической деформации {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Изготовить образцы для механических испытаний с разными концентраторами. Произвести испытание на осевое растяжение и сравнить результаты.
- 10. Влапоглощение полимерных материалов {«мозговой штурм»} (4ч.)[2,3,4]**  
Подготовить образцы из полиэтиленовой трубы. Взвесить каждый образец на аналитических весах, зафиксировать результат. Погрузить полностью один образец в ванну с водой на 24 часа. Извлечь образец из ванны, протереть все поверхности трубы для удаления влаги. Взвесить, зафиксировать результат, вычислить поглощение воды и сравнить с данными ТУ.
- 11. Стойкость полимерных материалов к органическим растворителям {«мозговой штурм»} (3ч.)[2,3,4]**  
Подготовить образцы полимерных материалов. Измерить размеры образцов, записать результаты, измерить температуру

растворителей, погрузить образцы в органические растворители на 24 часа, плотно закрыть крышкой и поставить в вентилируемую зону. Извлечь образцы, просушить, замерить размеры и сравнить полученные результаты.

**11. Механические свойства вспененных полимерных материалов {«мозговой штурм»} (3ч.)[2,3,4]** Подготовить образцы вспененных полимерных материалов. Произвести испытание на растяжение, сравнить с образцами сплошного поперечного сечения из аналогичных полимерных материалов.

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, лекциям {тренинг} (40ч.)[1,2,3,4]** Изучение информационных материалов по темам лабораторных работ, практических занятий, лекций

**2. Подготовка докладов для выступления на практических занятиях {творческое задание} (30ч.)[1,2,3,4]** Выполнение рефератов и подготовка докладов по темам, связанным с деятельностью конкретных предприятий

**3. Подготовка к контрольным работам (с использованием электронных ресурсов и дистанционных образовательных технологий) {тренинг} (20ч.)[1,2,3,4]** Подготовка к выполнению двух контрольных работ в семестре по лекционному материалу

**4. Подготовка к зачету {творческое задание} (42ч.)[1,2,3,4]** Подготовка к сдаче зачета

### **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. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Новые конструкционные материалы» для студентов направления 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (квалификация (степень) «магистр»). – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. 31 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Mandrov\\_nkm\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Mandrov_nkm_prakt.pdf) (дата обращения: 07.12.2020).

2. Мандров, Б.И. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Новые конструкционные материалы» для студентов направления 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (квалификация (степень) «магистр»).- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 25 с. – URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Mandrov\\_nkm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Mandrov_nkm.pdf) (дата обращения: 07.12.2020).

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 07.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2. Дополнительная литература

4. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56171> (дата обращения: 07.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

4. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/075/75075/55560>

## 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Microsoft Access
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
4	LibreOffice

<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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».