

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Новые конструкционные материалы для нефтегазового комплекса**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация  
Производство и ремонт сварных конструкций газонефтехимического оборудования

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зач	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	40	40
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	56,25	56,25
Самостоятельная работа	123,75	123,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил:

Профессор, доцент, д.т.н., Ковтунов А.И.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

15.03.01 Машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_01\_» \_сентября\_\_ 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № \_2\_ от «\_12\_» \_\_сентября\_\_ 2019 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить будущему специалисту необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач по проектированию и применению для изготовления современных конструкций черных и цветных металлов и сплавов в нефтегазовом комплексе.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, химия, материаловедение, технология конструкционных материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа, подготовка магистерской диссертации.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(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 (ОПК-9);	—	Знать: методы проведения оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результаты деятельности производственных подразделений.
		Уметь: обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий
		Владеть: навыками по оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений
(ПК-6) - Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства	—	Знать: физико-химические свойства черных и цветных металлов, сплавов, неметаллических материалов и условия их применения при изготовлении сварных конструкций в нефтегазовом комплексе
		Уметь: выбирать металлические и неметаллические материалы в зависимости от условий их эксплуатации для изготовления сварных конструкций в нефтегазовом комплексе.
		Владеть: навыками по выбору металлических и неметаллических материалов и способов их обработки для изготовления сварных

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		конструкций в нефтегазовом комплексе.
(ПК-13) - способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	—	Знать: порядок разработки технологических процессов изготовления изделий в нефтегазовом комплексе
		Уметь: разрабатывать технологии сварки и наплавки изделий в нефтегазовом комплексе
		Владеть: методами разработки технологических процессов изготовления изделий в нефтегазовом комплексе

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Конструкционные стали	Лек.	Тема 1.1. Введение. Классификация материалов. Углеродистые стали.	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Тема 1.2 Низколегированные и легированные стали	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Лабораторная работа №1. Испытания механических свойств низколегированных и легированных сталей.	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лек.	Тема 1.3 Стали с высокой технологичностью	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №2. Испытания механических свойств сталей с высокой технологичностью.	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср	Самостоятельная работа	3	20	-	-	-
Модуль 2. Материалы с особыми технологическими свойствами	Лек.	Тема 2.1.Чугуны.	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №3. Испытания механических свойств чугунов	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лек.	Тема. 2.2 Медные сплавы.	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №4. Испытания механических свойств медных сплавов.	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	20	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Материалы трибо-технического назначения	Лек.	Тема 3.1. Процесс изнашивания и методы повышения износостойкости	3	0,5	-	1	-
	Лек.	Тема 3.2. Износостойкие покрытия и модифицированные слои	3	1	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №5. Исследования износостойкости наплавленных покрытий системы железо-алюминий.	3	6	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лек.	Тема 3.3. Антифрикционные материалы	3	0,5	-	-	-
		Тема 3.4. Фрикционные материалы	3	0,5	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа	3	23,75	-	-	-
Модуль 4. Материалы малой плотности и высокой удельной прочности	Лек.	Тема 4.1. Алюминиевые сплавы.	3	1	-	1	-
	Лаб.	Лабораторная работа №6. Испытания механических свойств алюминиевых сплавов	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лек.	Тема 4.2. Магниевого сплавы	3	1	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №7. Испытания механических свойств магниевых сплавов	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лек.	Тема 4.3. Титановые сплавы	3	1	-	1	-
	Лаб.	Лабораторная работа №8. Испытания механических свойств титановых сплавов	3	4	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лек.	Тема 4.4. Бериллиевые сплавы	3	1	-	-	-
	Лек.	Тема 4.5. Композиционные материалы	3	1	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа	3	30	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Материалы малой плотности и высокой удельной прочности	Лек.	Тема 5.1. Коррозионностойкие материалы	3	1	-	1	-
	Лек.	Тема 5.2. Теплоустойчивые материалы	3	1	-	-	-
	Лек.	Тема 5.3. Жаростойкие материалы	3	1	-	1	-
	Лек.	Тема 5.4. Жаропрочные материалы	3	1	-	-	-
	Лек.	Тема 5.5. Коррозионно-стойкие и жаростойкие покрытия	3	1	-	1	-
	Лаб.	Лабораторная работа №9. Исследования жаростойкости наплавленных покрытий системы никель-алюминий	3	6	-	-	Отчет по лаб.
	Лек.	Тема 5.6. Материалы для криогенной техники	3	1	-	-	-
	Ср	Самостоятельная работа	3	30	-	-	-
Промежуточная аттестация	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,25	-	-	-
<b>Итого:</b>				<b>18-</b>	<b>-</b>		

**Схема расчета итогового балла**<sup>1</sup> (сумма баллов по всем практическим занятиям) + (результат итогового теста) и все делится на 2

<sup>1</sup> Указывается только для дисциплин, реализуемых с БРС, для остальных программ фраза «Схема расчета итогового балла» удаляется.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей работы (презентации докладов по теме).



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	(ОПК-9); способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении;	<i>Вопросы к зачету №1-45 Отчет по лабораторным работам № 1...9</i>
2	(ПК-6); Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий;	<i>Вопросы к зачету №1-45 Отчет по лабораторным работам № 1...9</i>
2	(ПК-13); Способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития сварочного производства, используя интегрированные системы знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин;	<i>Вопросы к зачету №1-45 Отчет по лабораторным работам № 1...9</i>

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Выполнение лабораторных работ № 1...5 (наименование оценочного средства)

##### Темы лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №1. Испытания механических свойств низколегированных и легированных сталей.
2. Лабораторная работа №2. Испытания механических свойств сталей с высокой технологичностью.
3. Лабораторная работа №3. Испытания механических свойств чугунов.
4. Лабораторная работа №4. Испытания механических свойств медных сплавов.
5. Лабораторная работа №5. Исследования износостойкости наплавленных покрытий системы железо-алюминий.
6. Лабораторная работа №6. Испытания механических свойств алюминиевых сплавов.
7. Лабораторная работа №7. Испытания механических свойств магниевых сплавов.
8. Лабораторная работа №4. Испытания механических свойств титановых сплавов.
9. Лабораторная работа №9. Исследования жаростойкости наплавленных покрытий системы никель-алюминий.

**Темы письменных работ**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
	не предусмотрены

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Физико-химические свойства алюминия
2	Взаимодействие алюминия с основными легирующими элементами и примесями
3	Термическая обработка алюминиевых сплавов
4	Классификация алюминиевых сплавов
5	Термически неупрочняемые алюминиевые деформируемые сплавы
6	Термически упрочняемые деформируемые алюминиевые сплавы
7	Литейные алюминиевые сплавы
8	Алюминиевые сплавы спеченные из порошков
9	Гранулируемые алюминиевые сплавы
10	Физико-химические свойства магния
11	Взаимодействие магния с основными легирующими элементами и примесями
12	Термическая обработка магниевых сплавов
13	Классификация магниевых сплавов
14	Деформируемые магниевые сплавы
15	Литейные магниевые сплавы
16	Физико-химические свойства бериллия
17	Сплавы на основе бериллия
18	Физико-химические свойства титана
19	Взаимодействие титана с основными легирующими элементами и примесями
20	Термическая обработка титановых сплавов
21	Классификация титановых сплавов
22	Деформируемые титановые сплавы
23	Литейные титановые сплавы
24	Физико-химические свойства меди
25	Взаимодействие меди с основными легирующими элементами и примесями
26	Классификация медных сплавов
27	Структура и свойства латуней
28	Классификация, структура и свойства бронз
29	Медноникелевые сплавы
30	Специальные медные сплавы
31	Физико-химические свойства никеля
32	Взаимодействие никеля с основными легирующими элементами и примесями
33	Классификация никелевых сплавов
34	Жаростойкие никелевые сплавы

35	Жаропрочные никелевые сплавы
36	Дисперсноупрочненные сплавы на никелевой основе
37	Физико-химические свойства цинка
38	Классификация и свойства цинковых сплавов
39	Физико-химические свойства свинца
40	Классификация и свойства свинцовых сплавов
41	Физико-химические свойства олова
42	Классификация и свойства сплавов на основе олова
43	Ниобий и его сплавы
44	Молибден и его сплавы
45	Ниобий и его сплавы
45	Характеристика и применение сплавов на основе интерметаллидов

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачет (устный зачет по билетам из двух вопросов)	«зачтено»	Полный ответ на вопросы зачетного билета, не вполне полные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	Неверные ответы на один вопрос зачетного билета

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Зорин Н. Е.	Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
2	Ельцов В.В.	Технология сварки плавлением [Электронный ресурс]	электрон. учеб. пособие	2019	Репозиторий ТГУ 1 CD
3	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. И. Ковтунов, С. В. Мямин	Материаловедение сварки.	Практикум	2013	45
2	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс]:/- Тольятти	Учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ 1CD
3	Ковтунов А.И.	Металлургия цветных металлов .	Учебно-методическое пособие	2008	51

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
2. Аргондугловая горелка. [Электронный документ.] Доступ <http://www.chipmaker.ru/topic/5569/>
3. Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
4. Сварка легированной стали. Плюсы и минусы автоматической сварки. [Электронный документ]. Доступ <http://electrowelder.ru>
5. Сварочные агрегаты. Сварка тонколистового материала. [Электронный документ]. Доступ <http://osvarke.info/>
6. Применение сварки в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ. [http://www.welding.su/articles/gaz/gaz\\_80.html](http://www.welding.su/articles/gaz/gaz_80.html)
7. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. [http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya\\_svarki\\_pl](http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl).
8. Электрошлаковая сварка. [Электронный документ]. Доступ <http://www.deltasvar.ru/biblioteka/48-vidy-svarki/70-ehlektroshlakovaja-svarka>
9. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
10. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Программа «НАПЛАВКА 4.7»	Собственная разработка
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
3	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-303)	Столешницы ученические, стулья, доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
2	Лаборатория: « Экспериментальный участок докторантуры и аспирантуры» (А-111).	Шлифовальный станок , Ручной отрезной станок, Ручной гибочный станок, Сварочный источник Migatronik BDH 550 - 3 шт., Сварочный инвертор TIG 315 P AC/DC муфельная печь ПТ 200, Печь электросопротивления - 3 шт., Весы, индукционно - нагревательная установка СЭЛТ-001-30/44-Т*, Координатный стол для автоматической агронодуговой сварки и наплавки несколькими проволоками, Установки для никелирования стали испытания на смачивания и определения вязкости металлов, Пост для сварки с управляемым тепловложением, Стол для слесарных работ-4шт.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(А-104)	Стол ученический - 15 шт., Стул - 20 шт., Доска аудиторная (меловая), Установка для исследования тепловых процессов при сварке, Компьютер 2 шт., Стол рабочий 2 шт., Щит электрораспределительный ШЭ, Стол сварочный, Проектор, установка для испытания сварочных образцов.
4	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.