

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Процессы обработки на основе жидкого металла»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии аддитивного и литейного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150301-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Вальтер А.И., проф., д.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование системы знаний о современных способах производства на основе жидких металлов: черных, цветных металлов и сплавов, технологиях литейного производства и сварки, обработки металлов давлением; расширение представления о практическом использовании современных металлических материалов; углубление системы фундаментальных знаний.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение физических основ процессов выплавки чугунов, сталей, цветных металлов и их сплавов;
- изучение технологий литейного, сварочного производства, обработки давлением, а также изучение типового оборудования, используемого в этих производствах;
- изучение технических, экономических и социальных преимуществ специальных процессов литья.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре (при очной форме обучения) и в 8 семестре (при заочной форме обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1) виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

Уметь:

1) применять технологическое оборудование для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2).

Владеть:

1) навыками выбора способа термической и химико-термической обработки (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ДЗ	2	72	24	0	12	–	0	0,25	35,75
Итого	–	2	72	24	0	12	–	0	0,25	35,75
Заочная форма обучения										
8	ДЗ	2	72	2	0	6	–	0	0,25	63,75
Итого	–	2	72	2	0	6	–	0	0,25	63,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Введение. Виды современных способов производства на основе жидких металлов: черных, цветных металлов и сплавов.
2	Штамповка в твердожидком состоянии. Технологические процессы получения фасонных заготовок деталей по технологиям тиксоформования.
3	Механизм формирования глобулярной (недендритной) микроструктуры затвердевающей фазы сплава для реализации тиксоформования.
4	Технологии процессов тиксоформования: реотехнологии и тиксотехнологии. Классификация существующих технологий формообразования в твердожидком состоянии и основные различия в условиях их реализации.
5	Физическая сущность и классификация способов сварки, как процесса реализуемого на основе жидкого металла.
6	Электрическая дуговая сварка. Виды дуговой сварки: ручная, автоматическая и полуавтоматическая. Области применения.
7	Виды электросварки. Электрошлаковая сварка. Сварка давлением. Электрическая контактная сварка. Стыковая, точечная и роликовые виды сварки. Особенности применения.
8	Особенности применения газовой сварки. Специальные виды сварки: плазменная, лазерная и ультразвуковая виды сварки. Особенности применения.

№ п/п	Темы лекционных занятий
9	Газокислородная резка. Кислородно-флюсовая резка. Плазменная резка. Электронно-лучевая и лазерная резка. Наплавка жидкого металла.
10	Специальные виды литья. Восстановление деталей заливкой жидкого металла. Литье с кристаллизацией под давлением (жидкая штамповка). Литье-штамповка. Литье выжиманием. Жидкая прокатка, литье намораживанием и вибрационное литье.
11	Литье с последовательно-направленной кристаллизацией. Обработка металла в условиях разрежения. Вакуумирование в ковше. Порционное вакуумирование. Продувка стали инертным газом. Обработка металла синтетическим шлаком. Продувка металла газо-порошковыми струями.
12	Повышение качества стали. Переплавные способы повышения качества стали: вакуумно-дуговой переплав; электрошлаковый; электроннолучевой; плазменно-дуговой. Непрерывные сталеплавильные процессы. Непрерывный процесс получения стали из металлизированных железорудных материалов. Современное прокатное производство.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Установочная лекция

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>8 семестр</i>	
1	Литье под давлением
2	Центробежное литье
3	Литье в оболочковые формы
4	Литье по выплавляемым моделям
5	Непрерывное литье через водоохлаждаемый кристаллизатор
6	Электрошлаковый переплав

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>8 семестр</i>	
1	Литье под давлением
2	Электрошлаковый переплав
3	Литье в оболочковые формы

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Самостоятельное изучение тем:
	Переплавные способы повышения качества стали: вакуумно-дуговой переплав; электрошлаковый; электроннолучевой; плазменно-дуговой. Непрерывные сталеплавильные процессы. Непрерывный процесс получения стали из металлизированных железорудных материалов.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и её прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Самостоятельное изучение тем:
	Переплавные способы повышения качества стали: вакуумно-дуговой переплав; электрошлаковый; электроннолучевой; плазменно-дуговой. Непрерывные сталеплавильные процессы. Непрерывный процесс получения стали из металлизированных железорудных материалов. Литье с последовательно-направленной кристаллизацией. Специальные виды литья. Повышение качества стали.
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Выполнение лабораторной работы № 1	4
		Выполнение лабораторной работы № 2	4
		Выполнение лабораторной работы № 3	4
		Выполнение лабораторной работы № 4	4
		Контрольные мероприятия	10
Итого		30	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		10
	Выполнение лабораторной работы № 5		5
	Выполнение лабораторной работы № 6		5
	Подготовка реферата		10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости.

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		10
	Выполнение лабораторной работы № 1		10
	Выполнение лабораторной работы № 2		10
	Выполнение лабораторной работы № 3		10
	Выполнение контрольно-курсовой работы		20
		Итого	60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная доской для написания мелом, оснащенная компьютером, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком. Для проведения практических (семинарских) занятия и лабораторных работ требуется учебная аудитория,

оборудованная доской для написания мелом, а так же телевизором Philips с диагональю 117 см и DVD-проигрывателем.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Вальтер А.И., Протопопов А.А. Основы литейного производства. Москва ; Вологда : Инфра – Инженерия, 2019. – 332 с. ISBN 978-5-9729-0363-4.

2. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов в 4 ч. Под ред. Э.М. Соколова, С.А. Васина, Г.Г. Дубенского. – Тула. Изд-во ТулГУ. – 2007. ISBN

7.2 Дополнительная литература

1. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для студентов электротехнических и электромеханических спец. ВУЗов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – М. Высшая школа, 2004. – 518с. ISBN: 5-06-004412-2.

2. Михайлицин С.В., Шекшеев М.А. Основы сварочного производства. Москва ; Вологда : Инфра – Инженерия, 2019. – 260 с. ISBN 978-5-9729-0381-8.

3. Клим О.Н. Основы металлургического производства : учеб. Пос. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. ISBN 978-5-534-13295-3

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии.

2. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru): учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.

3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.

4. ЭБС [Biblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.

5. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru) - библиотека электронной периодики, режим доступа: [http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru), по паролю. - Загл. с экрана.

6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

8. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TENLIT.RU, свободный. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Проигрыватель Windows Media.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gostexpert.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.