



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО

Факультет технологии конструкционных
материалов

Декан Крохалев А.В.
г.

Литейное металловедение

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Машины и технология литейного производства**

Учебный план Направление 15.04.01 Машиностроение

Профиль **Технология литейных процессов**

Квалификация **магистр**

Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	13	13	13	13
Лабораторные	13	13	13	13
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26.25	26.25	26.25	26.25
Сам. работа	81.75	81.75	81.75	81.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Гребнев Юрий Владимирович

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Литейное металловедение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.04.01 Машиностроение

Профиль: Технология литейных процессов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машины и технология литейного производства

номер протокола 2021 г.

Зав. кафедрой Кидалов Николай Алексеевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Факультет технологии конструкционных материалов

Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от

г. №

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью преподавания дисциплины «Литейное металловедение» является ознакомление студентов с теоретическими аспектами формирования первичной и вторичной структуры металла и ее влияния на свойства отливок из чугуна и стали.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория кристаллизации
2.1.2	Основы научных исследований
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-4: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении и литейном производстве
<i>ПК-4.1: Знать основные этапы, методы и методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</i>
Результаты обучения: Знает инновационные методы решения материаловедческих задач в литейном производстве
<i>ПК-4.2: Уметь прогнозировать, анализировать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении и литейном производстве</i>
Результаты обучения: применять инновационные методы управления структурными превращениями в литых сплавах в процессе кристаллизации и термообработки. Умеет прогнозировать образование дефектов в отливке и предлагать способы предотвращения их появления
<i>ПК-4.3: Владеть методами и навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в машиностроении и литейном производстве</i>
Результаты обучения: Владеет навыками в применении современных методик исследования металлов и сплавов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Литейное металловедение			
1.1	Предмет и задачи курса. /Тема/	4	0	
1.1.1	Диаграммы стабильных Fe-C и метастабильных Fe-Fe ₂ C равновесий, кристаллическая структура и свойства фаз в обеих системах, использование диаграмм для анализа превращений в литых сталях, серых и белых чугунах. Физико-химическая природа металлических твердых растворов. Химический потенциал и термодинамическая активность углерода в фазах железоуглеродистых сплавов. Диаграмма изотермически Бенза-Эллиота. Степень эвтектичности серого чугуна теоретическая и фактическая, соответствующая реальной первичной структуре. /Лек/	4	2	Ко, К, З
1.1.2	Микроликвация кремния и ее влияние на структуру и свойства тонкостенных отливок из чугуна. /Лаб/	4	2	Ко, К, З
1.1.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	10	Ко, К, З
1.2	Кристаллизация и структурообразование сталей. /Тема/	4	0	
1.2.1	Первичная кристаллизация. Форма кристаллов во время кристаллизации. Переход от дендрита к зерну. Методы исследования образования дендритной и зеренной структуры. Размеры зерен. Изменение структуры сталей после затвердевания. видманштетов феррит, его структура и свойства. Перлитное превращение в стали. Превращение в промежуточной области. /Лек/	4	2	Ко, К, З
1.2.2	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	10	Ко, К, З
1.3	Кристаллизация и структурообразование чугунов. /Тема/	4	0	

1.3.1	Зарождение и рост первичных кристаллов аустенита. Кон-центрационное переохлаждение. Морфологические особенности дендритов первичного аустенита. Термо-кинетические воздействия на морфологию дендритных кристаллов. Эвтектическая кристаллизация серого чугуна. Механизм эвтектического превращения. Морфология эвтектических аустенитно-графитных ячеек. дифференциальный термический анализ кристаллизации чугуна. Отбел в отливках из чугуна. влияние скорости охлаждения и химического состава на отбел. Обратный или реверсивный отбел. /Лек/	4	2	Ко, К, 3
1.3.2	Влияние кинетики затвердевания на параметры первичной и эвтектической кристаллизации серого чугуна /Лаб/	4	3	Ко, К, 3
1.3.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	10	Ко, К, 3
1.4	Изменение структуры чугуна после затвердевания (вторичная кристаллизация). /Тема/	4	0	
1.4.1	Структурные изменения при охлаждении затвердевшей отливки. Эвтектическое превращение аустенита. Превращение при охлаждении в после перлитной области. Варианты режимов регулируемого охлаждения отливки, обеспечивающие оптимальную структуру и свойства чугуна. /Лек/	4	3	Ко, К, 3
1.4.2	Влияние толщины стенок отливок из серого чугуна на вторичную структуру и прочностные свойства. /Лаб/	4	4	Ко, К, 3
1.4.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	10	Ко, К, 3
1.5	Микроструктура компонентов в чугуне и стали. /Тема/	4	0	
1.5.1	Атомный механизм микроликвации. Характеристики микроликвации. Ликвационная поляризация первичной структуры углеродистых сталей и чугунов. Дебаланс термодинамической активности углерода в микроликвационных зонах. Расчет концентрационного ряда изохимичности элементов. Количественная характеристика дебаланса активности углерода в микроликвационных зонах – кремниевый эквивалент. Оценка качества серого чугуна по кремниевому эквиваленту химического состава. Влияние элементов на положение стабильного и метастабильного солидусов. Влияние ликвационной поляризации на графитизацию эвтектики. Композитное строение серого чугуна и некоторые возможности повышения его прочности. фрактография серого чугуна. Подготовка и хранение изломов. Фрактографические особенности изломов чугуна, их связь с прочностными свойствами материала /Лек/	4	4	Ко, К, 3
1.5.2	Исследование качества чугуна по кривым охлаждения. /Лаб/	4	4	Ко, К, 3
1.5.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	4	10	Ко, К, 3
2	Раздел 2. Подготовка к текущему контролю			
2.1	Зачет /Тема/	4	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	31.75	3
2.1.2	/КоПа/	4	0.25	Ко

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

При изучении дисциплины со студентами в течение семестра проводятся лабораторные работы, студенты выполняют контрольную работу и сдают зачет
Оценка лабораторных работ производится отдельно за каждое занятие так, что по суммарно за все занятия студент может получить максимум 20 баллов.
При изучении дисциплины студент должен выполнить контрольную работу, касающуюся изучаемого материала, которая максимально оценивается в 20 баллов.
За посещение лекционных занятий также предусматривается 20 баллов.
Итоговая оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Контрольный опрос - это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или дисциплине.

Контрольная работа - это конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в

процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольный опрос»

Шкала оценивания

(интервал баллов) Критерии оценивания

- 2,5-4 если правильные ответы даны на 95-100% вопросов
1,6-2,4 если правильные ответы даны на 60-94% вопросов
1-1,5 если правильные ответы даны на 51-59% вопросов
0 правильные ответы даны менее чем на 50% включительно
* за каждое лабораторное занятие

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»

Шкала оценивания

(интервал баллов) Критерии оценивания

- 15-20 Студент в полной мере справился с заданием
7-14 Студент в целом полно справился с заданием, допустив при этом некоторые неточности в работе.
1-6 Студент допустил существенные неточности при выполнении задания.
0 Студент не готов, не выполнил задание.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
ЛП.1	Гуляев А. П.	Металловедение: учеб. для втузов	Москва: Металлургия, 1986	
ЛП.2	Гребнев Ю. В.	Лабораторный практикум по курсу "Литейное металловедение": учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
ЛП.3	Гребнев Ю. В., Жаркова В. Ф.	Литейное металловедение: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭИОС ВолгГТУ
Э2	Золоторевский В.С., Белов Н.А Металловедение литейных алюминиевых сплавов

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.4	LibreOffice — офисный пакет

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Учебная мебель, учебная доска, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра), проектор мультимедийный, программно-аппаратный комплекс для моделирования литейных и металлургических процессов, микроскоп металлографический с ПО и цифровой камерой в комплекте модель – «Olympus BX 51M», микроскоп оптический «Axioskop 40 POL», спектрометр ДФС-500, микроскоп МБС-9, микротвердомер ПМТ-3.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переквалификации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переквалификации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).
Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и

информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,

включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.