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.
02.07.2021 г.

Теория литейных процессов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

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

Учебный план Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль **Литейное производство черных и цветных металлов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**6(3.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.35	64.35	64.35	64.35
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Карпова Елена Юрьевна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Теория литейных процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:
Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль: Литейное производство черных и цветных металлов

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

СОГЛАСОВАНО:
Факультет технологии конструкционных материалов
Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от
02.07.2021 г. № 9

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель освоения дисциплины «Теория литейных процессов» – приобретение студентами знаний в области процессов и явлений, протекающих в литейной форме и литейном сплаве, включая заливку, структурообразование, затвердевание и охлаждение, при формировании отливки в стадии ее получения.
Научить студентов теоретически обосновать и оптимизировать технологию литейного производства и подготовить к изучению технологических дисциплин.
Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать само-развитию, самореализации, широкому использованию творческого потенциала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в направление
2.1.2	Материаловедение
2.1.3	Кристаллография и кристаллохимия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Физико-химические основы литейного производства
2.2.2	Контроль качества отливок
2.2.3	Конструирование и производство технологической оснастки

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Осуществляет поиск и отбор информации в областях естественно-научных, технических и гуманитарных знаний
Результаты обучения: Осуществляется поиск и отбор информации в области естественно-научных, технических и гуманитарных знаний
УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Результаты обучения: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.3: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации
Результаты обучения: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации
УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1: Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знании? в социальной и профессиональной сферах
Результаты обучения: Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
УК-9.2: Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Результаты обучения: Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
УК-9.3: Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Результаты обучения: Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Теория литейных процессов**			
1.1	Введение. Краткая харак-теристика литейного про-изводства /Тема/	6	0	
1.1.1	Состояние и перспективы развития. Основные технологические операции (переделы) получения отливок. Дисциплина «Тео-рия формирования отливок». Ее основатели, место среди других дисциплин. /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.2	Теплофизические свойства литейных сплавов и мате-риалов. /Тема/	6	0	
1.2.1	Теплофизические свойства литейных сплавов и материалов /Пр/	6	4	К, Ко, Эк

1.2.2	Строение и свойства металлических расплавов. Современные модели строе -ния жидких металлов. Вяз-кость, поверхностное натя-жение. Электросопротивле-ние. Взаимодействие рас-плавов с твердой фазой, смачивание. Теплофизиче-ские свойства расплавов: Тепловые характеристики формовочных смесей. Зако-номерности газопогло-щения и газовыделения в расплавах. Газообмен между отливкой и литейной фор-мой. Дефекты в отливках газового происхождения /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.3	Гидравлические процессы. Заполнение формы метал-лом. /Тема/	6	0	
1.3.1	Исследование влияния литниковой системы на формирование усадочной пористости /Лаб/	6	4	К, Ко, Эк
1.3.2	. Способы заливки форм. Истечение металла из ковша (стопорного, чайникового). Течение расплава в литнико-вой системе и полости фор-мы. Конструкции, элементы литниковых систем. Шлако-задержание. Жидкотекучесть как литейное свойство ли-тейных сплавов. Виды жид-котекучести и методы ис-следования. Влияние раз-личных факторов на жидко-текучесть. Понятие запол-няемости литейных форм. Брак отливок по причине неудовлетворительной жид-котекучести (заполняемо-сти). Формирование поверх-ности отливок. Развитие пригара. Образование де-фектов. Меры борьбы с раз-витием дефектов на поверх-ности отливки. /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.4	Затвердевание отливки в форме и формирование кристаллической структу-ры /Тема/	6	0	
1.4.1	Моделирование процесса кристаллизации сплавов /Лаб/	6	4	К, Ко, Эк
1.4.2	Определение и расчет величины остаточных напряжений в отливках. /Пр/	6	4	К, Ко, Эк
1.4.3	Предкристаллизационное состояние распределения металлов и сплавов. Термодинамическая теория кристалллизации. Зарожде-ние и рост кристаллов. Го-могенный и гетерогенный механизм зарождения. По-ведение примесей при кри-сталлизации. Неметалли-ческие включения. Меры борьбы (удаления) с неме-таллическими включе-ниями. Движение жидкости внутри затвердевающих от-ливок. Ликвация в отливках. Виды ликвации. Методы исследования. Методы борьбы с ликвацией. Процесс и стадии затвердевания отливок. Температурное поле по се-чению затвердевающей от-ливки. Строение области затвердевания (границы, зоны). Объемное и последовательное затвердевание. Методы исследования затвердевания отливок. Классификация литейных форм. Кинетика затвердевания. Кинети-ческая диаграмма затверде-вания (построение и анализ). Связь с диаграммой состоя-ния. Взаимодействие отлив-ки с формой. Регулирование тепловых процессов. Управ-ление процессом формиро-вания кристаллической структуры сплава в отлив-ках. Методы внешних воз-действий на кристаллизую-щийся расплав. Модифици-рование. /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.5	Инженерные методы рас-чета затвердевания и ох-лаждения отливок /Тема/	6	0	
1.5.1	Исследование влияния температуры заливки и состава сплава на жидкотекучесть /Лаб/	6	4	К, Ко, Эк
1.5.2	Исследование влияния температуры заливки и состава сплава на жидкотекучесть /Пр/	6	4	К, Ко, Эк
1.5.3	Расчет затвердевания отливок при литье в песчано-глинистые и металлическую формы. Температурные поля. Значе-ние зазора. Расчет толщины затвердевающего слоя. Вре-мя охлаждения. Температура выбивки. Взаимодействие отливок с формой. Тепловой баланс отливки при затвер-девании в песчано-глинистой и металлической форме. /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.6	Усадочные процессы при затвердевании отливок. /Тема/	6	0	
1.6.1	Определение литейной и объемной усадки сплавов /Лаб/	6	4	К, Ко, Эк
1.6.2	Усадка как литейное свойст-во литейных сплавов. При-рода усадки. Виды усадки. Предусадочное расширение. Свободная и затрудненная усадка. Факторы, влияющие на величину усадки. Уса-дочные раковины. Влияние технологических факторов и состава сплава на образова-ние (формирование) усадоч-ных раковин. Усадочная по-ристость (местная, рассредо-точенная, осевая). /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.7	Напряжения и трещины в отливках /Тема/	6	0	
1.7.1	Расчет затвердевания и охлаждения отливки /Пр/	6	4	К, Ко, Эк

1.7.2	Классификация остаточных напряжений. Методы определения напряжений в отливках. Усадочные, термические, фазовые напряжения. Меры, направленные на предотвращение и снижение литейных напряжений в отливках Горячие и холодные трещины в отливках. Коробление отливок. Схема образования горячих трещин. Меры борьбы с трещинами в отливках. /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.8	Качество отливок и выбор состава сплава. /Тема/	6	0	
1.8.1	Качество и надежность отливок. Выбор состава литейного сплава. Заключение /Лек/	6	4	К, Ко, Эк
1.8.2	Контрольная работа /Ср/	6	24	К, Ко, Эк
1.8.3	Отчет /Контр.раб./	6	35.65	К
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Экзамен /Тема/	6	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Ср/	6	20	Эк
2.1.2	Контакная работа с ППС /КоРа/	6	0.35	

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

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 практическике занятия и лабораторные работы, студенты выполняют контрольную работу и сдают экзамен
Оценка практических занятий 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.
Оценка лабораторных занятий производится отдельно за каждое занятие так, что по суммарно за все занятия студент может получить максимум 10 баллов.
За посещение лекционных занятий также предусматривается 10 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
Шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос»
Контрольный опрос проводится для оценки усвоения темы практического занятия.
10-20 Даны правильные ответы на 95-100 %.
7-9 Даны правильные ответы на 60-94 %.
4-6 Даны правильные ответы на 51-59 % вопросов.
0 Даны правильные ответы менее чем на 50 % вопросов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Отчет лабораторной работы»
8-10 студент ответил на 90-100 % вопросов к отчету лабораторной работы.
5-7 студент ответил на 40-50 % вопросов к отчету лабораторной работы.
2-4 студент ответил на 20-39 % вопросов к отчету лабораторной работы.
0-1 студент ответил на 0-19 % вопросов к отчету лабораторной работы.

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
Л.1	Гуляев Б. Б.	Теория литейных процессов: учеб. пособие для вузов	Л.: Машиностроение, 1976	
Л.2	Карпова Е. Ю., Габельченко Н. И.	Лабораторный практикум по курсу "Теория литейных процессов": учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.3	Гуляев Б. Б.	Теория литейных процессов: учеб. пособие для вузов	Л.: Машиностроение, 1976	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Пикунов М.В., Пилецкая Е.Г.Теория литейных процессов: Сб. задач. Ч. 2: Учебное пособие
Э2	Пикунов М.В., Пилецкая Е.Г. , Балашова Н.П.Теория литейных процессов: Сб. задач. Ч. 1: Свойства металлов и сплавов. Приготовление растворов. Заливка литейных форм: Учебное пособие

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО «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/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

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

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория контроля качества отливок /Учебная мебель, стилоскоп СЛ-11А;тензоусилитель.;ультразвуковой дефектоскоп;дефектоскоп
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

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 (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации 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 производятся 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.