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.

Физико-химические основы литейного производства

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 **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.35	64.35	64.35	64.35
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Габельченко Наталья Ильинична ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Физико-химические основы литейного производства

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.
Целью дисциплины «Физико-химические основы литейного производства» является приобретение основ знаний по физической химии и приложение этих знаний к процессам, происходящим при приготовлении формовочных и стержневых смесей, при плавке и заливке металла в форму, при взаимодей-ствии металла с формой, а также при затвердевании и кристаллизации ме-талла в литейной форме.
Основными задачами изучения дисциплины являются:
Основными задачами изучения дисциплины является формирование у сту-дентов четких представлений о физико-химических аспектах таких сложных процессов, как:
- формирование прочности форм и стержней в различных литейных техно-логиях,
- газообразование и фильтрация газов в форме,
- окисление и восстановление металла в форме,
- образование и способы предотвращения пригара формовочной смеси к по-верхности отливки и т.п

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин:
2.1.2	Механические свойства металлов
2.1.3	Теория литейных процессов
2.1.4	Термодинамика, теплотехника
2.1.5	Кристаллография и кристаллохимия
2.1.6	Физическая химия
2.1.7	Химия
2.1.8	Материаловедение
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Указанный курс формирует знания, необходимые для успешногоосвоения бакалавром технологических дисциплин литейного производства:
2.2.2	Контроль качества отливок
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.5	Технология производства специальных видов литья
2.2.6	Художественная обработка изделий
2.2.7	
2.2.8	и непосредственного использования в своей профессиональной деятельности

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: Осуществляет поиск, критический анализ, синтез информации, необходимой для понятия процессов протекающих в форме, на границе металл-форма и в металле при получении отливок и слитков
УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Результаты обучения: На основе физико-химических процессов, протекающих при производстве отливок и слитков рассматривает различные варианты технологии, 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 выбранный вариант технологии изготовления отливки, принятый в результате системного анализа процессов, протекающих в форме, на границе металл-форма и в затвердевающем металле.
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1: Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
Результаты обучения: способен к взаимодействию со специалистами родственных, смежных областей для достижения поставленной цели

УК-3.2: Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата
Результаты обучения: способен разрабатывать структурированный план действий для достижения поставленных целей
УК-3.3: Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, способен представлять результаты работы команды
Результаты обучения: способен к продуктивной работе в рамках научного, производственного коллектива и может докладывать результаты работы коллектива на научных конференциях, семинарах, производственных собраниях и тд.
ПК-4: Способен осуществлять подготовку и выплавку литейных сплавов для производства изделий различными способами литейного производства, включая методы аддитивных технологий
ПК-4.1: Знает основные процессы выплавки сталей и сплавов в печах различного типа и применяемые технологии для получения отливок, включая аддитивные методы производства
Результаты обучения: Знает основные процессы выплавки сталей и сплавов в печах различного типа и применяемые технологии для получения отливок, включая аддитивные методы производства
ПК-4.2: Умеет разрабатывать технологии выплавки литых сплавов с учетом выбранного метода литья
Результаты обучения: Умеет разрабатывать технологии выплавки литых сплавов с учетом выбранного метода литья
ПК-4.3: Владеет навыками работы с различным оборудованием для выплавки жидкого металла, его внепечной обработки для получения отливок с заданными свойствами
Результаты обучения: Владеет навыками работы с различным оборудованием для выплавки жидкого металла, его внепечной обработки для получения отливок с заданными свойствами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1.**			
1.1	Введение. Предмет и задачи курса. /Тема/	7	0	
1.1.1	Краткая характери-стика литейного производ-ства. Состояние и перспек-тивы развития. Дисциплина «Физико-химические осно-вы литейного производ-ства». Ее основатели, место среди других дисциплин. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.1.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
1.2	Основные законы химической термодинамики (I и II закон), /Тема/	7	0	
1.2.1	Термодинамические функ-ции, определяющие равно-весие:энтропия, свободная энергия и свободная энталь-пия, химический потенци-ал /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.2.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	2	Эк, Ко, К
1.3	Общие условия равновесия системы. Равновесие хими-ческих реакций. Расчет равновесия с помо-щью абсолютных значе-нийэнергий. /Тема/	7	0	
1.3.1	Общие условия равновесия системы. Равновесие хими-ческих реакций. Расчет равновесия с помо-щью абсолютных значе-нийэнергий. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.3.2	Исследование поверхностного взаимодействия металла с твердыми телами /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К
1.3.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	2	Эк, Ко, К
1.4	Общие сведения о растворах. Идеальные растворы, законы Генри и Рауля. Закон распределения для идеальных разбавленных растворов /Тема/	7	0	
1.4.1	Общие сведения о растворах. Идеальные растворы, законы Генри и Рауля. Закон распределения для идеальных разбавленных растворов /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.4.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
1.5	Реальные растворы. /Тема/	7	0	

1.5.1	Термодина-мическая актив-ность ком-понентов раство-ра /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.5.2	исследование краевого угла смачивания серого чугуна с различными подложками при различных температурах /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К
1.5.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
1.6	Раство-рение газов в метал-лах. Коллоидные растворы /Тема/	7	0	
1.6.1	Поверхностное натяжение и поверхностное давления. Адгезия и когезия. Угол смачивания. Условия равнове-сия поко-ящейся капли. Адсорбция. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.6.2	Исследование процессов термической диссоциации и прочности оксидов железа /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К
1.6.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
1.7	Химическая кинетика. /Тема/	7	0	
1.7.1	Ки-нетика односторонних про-стых реакций в равновесных условиях. Определение по-рядка реакции. Вычисление кон-стан-ты скорости реакции. Энергия активации /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
1.7.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
2	**Раздел 2. Применение законов физической химии к литейным процессам**			
2.1	Прочность формовочных и стержневых смесей /Тема/	7	0	
2.1.1	Механизм образования прочности формовочных и стержневых смесей. Песча-но-глинистые смеси /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.1.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
2.2	Формовочные и стержневые смеси /Тема/	7	0	
2.2.1	Быстротвердеющие жидкостекольные смеси. Жидкие самотвердеющие смеси. Смеси с этилсиликатом. Ткрмореактивные смеси. Холоднотвердеющие смеси. Вакуумно-пленочная формовка /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.2.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	5	Эк, Ко, К
2.3	Проникновение жидкого металла в поры формы. . /Тема/	7	0	
2.3.1	Капиллярное проникнове-ние металла. Влияние внешнего давления на проникновение металла в форму. Формирование зоны реконденсации и образова-ние дефекта отливки «ужи-мина» /Лек/	7	2	
2.3.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	5	Эк, Ко, К
2.4	Окисление поверхности от-ливки в среде кислорода. /Тема/	7	0	Эк, Ко, К
2.4.1	Адсорбция кислорода на по-верхности твердого металла /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.4.2	Исследование кинетики диссоциации кальцита /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К

2.4.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	5	Эк, Ко, К
2.5	Термодинамика газового окисления металлов. /Тема/	7	0	
2.5.1	Окис-ление металлов при образо-вании растворов. Система Fe-O. Кинетика роста окисной пленки. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.5.2	Исследование процессов взаимодействия окислов углерода с железом и его оксидами /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К
2.5.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	5	Эк, Ко, К
2.6	Газовый режим формы. /Тема/	7	0	
2.6.1	Окисление органических компонентов формы. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.6.2	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	2	Эк, Ко, К
2.7	Окисление отливки в газо-вой атмосфере формы. /Тема/	7	0	
2.7.1	Взаимодействие металла и его окислов с материалом формы. Тигельная реакция. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.7.2	Исследование процессов взаимодействия окислов углерода с железом и его оксидами /Лаб/	7	4	
2.7.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
2.8	Механизм образования при-гара при литье в песчано-глинистые формы. /Тема/	7	0	
2.8.1	Исследование поверхностного взаимодействия расплавленного металла с твердыми телами /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К
2.8.2	Механизм образования при-гара при литье в песчано-глинистые формы. /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.8.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	4	Эк, Ко, К
2.9	Карбидообразование в по-верхностном слое отливки. /Тема/	7	0	
2.9.1	Поверхностное ле-гирование отливок /Лек/	7	2	Эк, Ко, К
2.9.2	Исследование поверхностного взаимодействия расплавленного металла с твердыми телами /Лаб/	7	4	Эк, Ко, К
2.9.3	Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости по теме занятия /Ср/	7	22	Эк, Ко, К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	В том числе /Тема/	7	0	
3.1.1	Экзамен /Экзамен/	7	35.65	Эк
3.1.2	Контактная работа ППС /КоРа/	7	0.35	Эк

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.

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для

решения поставленных задач;

2. Показатели и критерии оценивания компетенций:
УК-1.1: контролируемые разделы - Раздел 1-3; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
УК-1.2: контролируемые разделы - Раздел 1-3; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
УК-1.3: контролируемые разделы - Раздел 1-3; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;

3. Описание шкал оценивания
3.1 Шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос»
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

3.2 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.

3.3 Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»
25-30 студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал литературные источники, обосновал своё «видение» поставленной проблемы и пути её решения.
21-24 студент в целом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.
19-20 студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, привёл, в основном отсканированные первоисточник без их анализа и своих суждений.
0-18 студент не готов к экзамену, не смог ответить на вопросы.

3.4 Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен»
90-100 Ответ на экзамене представлен на высоком уровне (студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным аппаратом)..
76-89 Ответ, представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.).
61-75 Ответ, представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом).
0-60 Ответ, представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.).

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умения, навыков

4.1 Оценочное средство «Контрольный опрос»
Контрольный опрос проводится после прохождения, каждого раздела дисциплины (см. раздел 4 «Содержание рабочей программы (модуля, практики)» Рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы литейного производства»).
Контрольный опрос, проходит в очном формате (устно), или в дистанционном формате, с использованием ЭИОС ВолгГТУ (eos2.vstu.ru)
Примеры вопросов на контрольном опросе:
1.Объединенное уравнение I и II законов термодинамики
2. Равновесие химических реакций
3. Термодинамика газового окисления металлов
4. Общие условия равновесия гомо- и гетерогенных систем
5. Второй закон термодинамики
6. Расчет равновесий по абсолютным значениям свободной энергии
7. Факторы, определяющие прочность смеси
8. Песчано-глинистые смеси
9. Песчано-смоляные смеси
10.Технологические приемы повышения связующих свойств и прочности
смеси

4.2 Оценочное средство «Отчет лабораторной работы»
Отчет лабораторной работы проводится после выполнения лабораторных работ (см. раздел 4 «Содержание рабочей программы (модуля, практики)» Рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы литейного производства»).
Отчет, проходит в очном формате (устно).
Список контрольных вопросов для отчета лабораторных работ приводится в методических указаниях в конце каждой лабораторной работы.

4.3 Оценочное средство «Контрольная работа»
Согласно, выданных преподавателем вариантов заданий, студенту необходимо выполнить семестровую работу в виде

контрольной работы.
На основе анализа информации, содержащейся в лекционном курсе, учебниках, учебных пособиях, периодических изданиях и электронных ресурсов, студент, занимается самостоятельной работой (выполняет контрольную работу).
Согласно, выданных преподавателем вариантов и заданий контрольных работ, студенту необходимо отразить краткое состояние проблемы рассматриваемой темы, выполнить построение модели по данным эксперимента, выданного преподавателем. Контрольную работу следует оформлять согласно ГОСТ 7.1 – 84., ГОСТ 7.9 – 95 (ИСО 214 – 76), ГОСТ 7.32 – 2001.
Обязательными элементами контрольной работы являются:
- титульный лист;
- содержание;
- разделы, отражающие тематику семестровой работы;
- список используемой литературы
Контрольная работа должна быть набрана и сверстана в текстовом редакторе Word.
При наборе текста использовать следующие параметры:
- шрифт Times New Roman; размер 14; интервал полуторный;
- абзац 1,0 см;
- поля: верхнее 2,0 см, нижнее 2,0 см, левое 2,5 см, правое 1,5 см;
- выравнивание текста по ширине;
- нумерация страниц – положение внизу посередине листа, нумерация сквозная, проставляется арабскими цифрами в центре нижней части листа без точки. В нумерацию записки включают так же приложения, если они имеются. На титульном листе номер страницы не ставят, но включают в общую нумерацию страниц;
- автоматическая расстановка переносов, ширина зоны переноса 0,25 см с ограничением 3-х переносов подряд;
Объем контрольной работы не более 25 листов.
Контрольную работу студент сдает и отчитывает преподавателю в установленные сроки, но не позже последней недели учебного семестра.
Студент не выполнивший и не сдавший контрольную работу к экзамену не допускается.

Примерное содержание и тема семестровой работы
Тема контрольной (семестровой) работы:
Изучение поверхностного взаимодействиярасплавленного металла с твердыми телами.
Для каждого студента подбирается определенный металл и твердая подложка, приветствуется соответствие с материалами, встречаемыми в теме выпускной квалификационной работы, например,
металл – медь, подложка – углеграфит;
металл – галлий, подложка – медная пластина;
металл – серый чугун, подложка – медная пластина;
и т.д.
В контрольной (семестровой) работе студент проводит исследования взаимодействия расплавленного металла с твердой подложкой в соответ-ствии со своим вариантом.
В ходе работы определяется энергия взаимодействия, и краевой угол смачивания по методу покоящейся капли рассматриваемых материалов.
Работа оформляется в соответствии с установленными требованиями и долж-на содержать следующие разделы:
Введение
1. Теоретическая часть
2. Практическая работа
3. Расчетная часть
Заключение
Список литературы
Контрольная (семестровая) работа должна включать введение, заклю-чение и список использованных источников.

4.4 Оценочное средство «Экзамен»
Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине.
Время подготовки на экзамене 20-30 мин.
Экзамен проводится в очной форме в виде собеседования по пройденным темам семестра, который предполагает высказывание и ответы на вопросы по вопросам для подготовки к экзамену.
Экзамен также может проводится в дистанционном формате, с использованием ЭИОС ВолгГТУ, eos2/vstu/ru, путем ответа на вопросы тестов согласно вопросов для подготовки к экзамену.
Примеры вопросов на экзамене

1.Расчет предела прочности смеси с учетом сил адгезии и когезии
2.Формовочные смеси с этилсиликатом
3.Формирование зоны реконденсации в литейной форме
4.Окисление твердого углерода
5.Капиллярное проникновение металла в форму
6.Получение этилсиликата
7.Влияние окисной пленки на окисление металла
8.Технологические особенности применения смесей с этилсиликатом
9.Условие образования на металле защитной окисной пленки и кинетика
ее роста

10. Песчанно-глинистые формовочные смеси
11.Химический состав и структура песков и глин
12.Газовый режим формы
13.Адсорбция кислорода на поверхности твердого металла
14.Окисление поверхности отливки в газовой атмосфере формы
15.Формирование двойного электрического слоя на поверхности зерен кварца

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Васильев В. А.	Физико-химические основы литейного производства: учеб. для студ. вузов	М.: Изд-во МГТУ, 1994	
Л.2	Баландин Г. Ф., Васильев В. А.	Физико-химические основы литейного производства: учеб. пособие для вузов по спец."Машины и технология литейного производства"	М.: Машиностроение, 1971	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн-курс "Физико-химические основы литейного производства" в СДО "Moodle", https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=17792

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows- Лекционные,практические занятия,самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.4	LibreOffice — офисный пакет - Лекционные,практические занятия,самостоятельная работа обучающихс

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://eos2.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	Реферативная база данных Scopus, http://www.scopus.com/
6.3.2.6	Мультидисциплинарная база данных научного цитирования Web of Science Core Collection, http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&SID=U11yEawS1GpOIGdp31c&search_mode=GeneralSearch
6.3.2.7	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, http://www.fips.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 «Литейные сплавы и плавка» /Учебная мебель, учебная доска, индукционная плавильная установка для плавки стали и чугуна, комплекс для термографического анализа чугуна, комплекс для контроля, измерения температуры и термического анализа сталей и сплавов, индукционная плавильная печь ИПП-15, электропечь «СНОЛ 80/12», муфельная печь ЭКПС 50, блок индикации термопары, шлифовальные машины, точило «BT-BG 150»; микроскоп «МИМ-7».
7.3	Лаборатория "Технология литейной формы" /Учебная мебель, учебная доска, проектор мультимедийный, оборудование для изготовления песчано-глинистых форм, твердомер Бринеля ТШ-2Б, твердомер Роквелла ТП-2.
7.4	Компьютерный класс/микроскопная /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», спектрометр ДФС-500, микроскоп МБС-9, микротвердомер ПМТ-3.
7.5	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. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
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.
Перечень методических указаний для освоения дисциплины:
1. Габельченко Н. И. Подготовка и выполнение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физико-химические основы литейного производства» : метод. указания / сост. : Н. И. Габельченко, Е. Ю. Карпова ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2017. - 8 с.
2. Лабораторный практикум по курсу «Физико-химические основы литейного производства»: учеб. пособ.(гриф) . Доп. УМО по образованию в области металлургии / Н.И. Габельченко, Е.Ю. Карпова, В.Д. Илюхин, В.А. Бессонов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - 76 с.
3. Габельченко, Н.И. Физико-химические основы литейного производства: учеб. пособие / Н.И. Габельченко, Е.Ю. Карпова, В.Д. Илюхин; ВолгГТУ. - Волгоград, 2020. - 76 с.
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.