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.

Основы общей металлургии

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология материалов**

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 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		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 Руцкий Д.В. ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Основы общей металлургии

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
Технология материалов

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Руцкий Дмитрий Владимирович

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 преподавания дисциплины «Основы общей металлургии» - формирова□ние у студентов, обучающихся по направлению 22.03.02 «Металлургия», совокупности знаний охватывающих физико-химические основы металлургического произ□водства, технологию доменного и сталеплавильного производств, особенности процессов получения цветных металлов и сплавов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информатика
2.1.2	Математика
2.1.3	Технология конструкционных материалов
2.1.4	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Введение в направление
2.2.2	Материаловедение
2.2.3	Методы исследования материалов
2.2.4	Термодинамика, теплотехника
2.2.5	Учебная практика: Ознакомительная практика
2.2.6	Планирование и обработка результатов исследований
2.2.7	Статистические методы в металлургии
2.2.8	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.9	Учебная практика: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.10	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
2.2.11	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.12	Печи литейных цехов
2.2.13	Теория литейных процессов
2.2.14	Технология литейного производства
2.2.15	Производство отливок из стали и чугуна
2.2.16	Физико-химические основы литейного производства

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: применение фундаментальных законов физики, химии, физической химии применительно к процессам получения черных меатлов и сплавов

УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Результаты обучения: сравнение и выбор эффектитвных вариантов получения черных и цветных металлов и сплавов

УК-1.3: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации

Результаты обучения: обоснование выбора решений при анализе теритических и экспериментальных данных полученных при различных способоах получения металлов и сплавов

ПК-1: Способен конструировать отливки, разрабатывать технологические процессы изготовления отливок, в том числе литейную оснастку, внедрять мероприятия по инновационному развитию литейного производства

ПК-1.1: Знает технологические процессы производства отливок,в том числе производства технологической оснастки

Результаты обучения: разновидности и особенности технологических процесов получения черных и цветных меатллов и сплавов

ПК-1.2: Умеет конструировать отливки, разрабатывать технологические процессы изготовления отливок, в том числе литейную оснастку, внедрять мероприятия по инновационному развитию литейного производства

Результаты обучения: особенности затвредевания и развития дефектов усадочного и ликвационного происхождения при затвредевании отливок

ПК-1.3: Владеет навыками конструирования отливок, разработки технологических процессов изготовления отливок, в том числе литейной оснастки, внедрения мероприятий по инновационному развитию литейного производства

Результаты обучения: особенности технологическитх процессов получения черных и цветнывх металлов и сплавов, исполльзуемых в дальнейшем для получения отливок

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Производство черных металлов и сплвов**			
1.1	Производство чугуна /Тема/	3	0	
1.1.1	Шихтовые материалы, используемые для получения чугуна в доменной печи и их подготовка к плавке /Лек/	3	2	Ко,Э,К
1.2	Производство стали /Тема/	3	0	
1.2.1	Термодинамика и кинетика сталеплавильных процессов /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.2.2	Основные реакции сталеплавильных процессов /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.2.3	Рафинирование метллического расплава от серы и фософра /Лек/	3	4	Ко,Э,К
1.2.4	Газы в сталях, раскисление и легирование стали /Лек/	3	4	Ко,Э,К
1.2.5	Конвертерное производство стали /Лек/	3	4	Ко,Э,К
1.2.6	Мартеновское производство стали /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.2.7	Получение стали в электродуговых печах /Лек/	3	4	Ко,Э,К
1.2.8	Внепечная обработка стали /Лек/	3	2	Ко,Э,К
1.2.9	Разливка и затвердевание стали /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.3	Переплавные процессы /Тема/	3	0	
1.3.1	Вакуумно-индукционный переплав /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.3.2	Вакуумно-дуговой переплав /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.3.3	Элекрошлаковый перплав /Лек/	3	1	Ко,Э,К
1.3.4	Электронно-лучевой перплав /Лек/	3	1	Ко,Э,К
2	**Раздел 2. Производство цветных меатллов и сплавов**			
2.1	Получение тяжелых металлоа /Тема/	3	0	
2.1.1	Производство меди /Лек/	3	1	Ко,Э,К
2.1.2	Производство никеля /Лек/	3	1	Ко,Э,К
2.2	Получение легких металлов и сплавов /Тема/	3	0	
2.2.1	Производство алюминия /Лек/	3	1	Ко,Э,К
2.3	Получение редких меатллов и сплавов /Тема/	3	0	
2.3.1	ПРоизводство титана /Лек/	3	1	Ко,Э,К
3	**Раздел 3. Лабораторный праткикум**			
3.1	Материалы используемые при полуении черных металлов и сплавов /Тема/	3	0	
3.1.1	Классификация и марикровка сталей и сплавов /Лаб/	3	4	Ко,Э,К
3.1.2	Шихтовые материалы для получения стали. Расчет шихты /Лаб/	3	4	Ко,Э,К
3.2	Производство стали /Тема/	3	0	
3.2.1	Анализ плавки стали в электропечах с основной и кислой футеровкой /Лаб/	3	4	Ко,Э,К
3.2.2	Влияние этапов выплавки на загрязненность стали немеатллическими включениями /Лаб/	3	4	Ко,Э,К
3.2.3	Влияние способов раскисления стали на вид и характер немеатллических включений /Лаб/	3	4	Ко,Э,К
3.3	Разливка и затвердевание стали /Тема/	3	0	
3.3.1	Исследование процессов кристаллизации слитков спокойной стали /Лаб/	3	8	Ко,Э,К
3.3.2	Влияние материала формы на пармтеры литой структуры /Лаб/	3	4	Ко,Э,К
4	**Раздел 4. Самостоятельная работа**			
4.1	в том числе /Тема/	3	0	
4.1.1	Контрольный опрос /Ср/	3	18	
4.1.2	Контрольная работа /Ср/	3	62	
5	**Раздел 5. Аттестация**			
5.1	Экзамен /Тема/	3	0	
5.1.1	Экзамен /Экзамен/	3	35.65	
5.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	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.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
ПК-1: Способен конструировать отливки, разрабатывать технологические процессы изготовления отливок, в том числе литейную оснастку, внедрять мероприятия по инновационному развитию литейного производва;

2. Показатели и критерии оценивания компетенций:
УК-1.1: контролируемые разделы - Тема 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
УК-1.2: контролируемые разделы - Тема 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
УК-1.3: контролируемые разделы - Тема 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
ПК-1.1: контролируемые разделы - Тема 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
ПК-1.2: контролируемые разделы - Тема 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1; оценочные средства - контрольный опрос, контрольная работа, экзамен;
ПК-1.3: контролируемые разделы - Тема 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1; 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 «Основы общей металлургии»).
Контрольный опрос, проходит в очном формате (устно), или в дистанционном формате, с использованием ЭИОС ВолгГТУ

(eos2.vstu.ru).
Список контрольных вопросов для проверки знаний.
«Производство черных металлов и сплавов»
1. Шихтовые материалы для выплавки чугуна.
2. Обогащение железных руд: цели и технология процесса.
3. Производство агломерата для доменного процесса.
4. Распределение температур в доменной печи, влияние распределения шихтовых материалов по сечению печи.
5. Общая характеристика мартеновского процесса.
6. Виды и устройства дуговых электропечей.
7. Разновидности установок для вакуумной обработки стали.
8. Обработка металла инертными газами.
9. Обработка металла шлаками.
10. Обработка стали в процессе кристаллизации.
11. Технология и физико-химические процессы получения чугуна в доменной печи.
12. Общие основы сталеплавильного производства: кинетика и термодинамика, роль шлаков, роль кислорода.
13. Технология выплавки стали в кислородных конвертерах.
14. Производство стали в вакуумно-дуговой установке.
15. Установка электрошлакового переплава стали.
16. Технологические процессы разливки стали: разливка сверху, снизу.
17. Основные типы установок непрерывная разливка стали, особенности конструкции.
18. Основные узлы установок непрерывной разливки стали.
«Производство цветных металлов и сплавов»
1 Медь и сплавы на её основе, свойства и область применения.
2 Шихтовые материалы для получения меди.
3 Получение меди (технологический процесс, применяемое оборудование).
4 Алюминий и сплавы на его основе, свойства и область применения.
5 Шихтовые материалы для получения алюминия.
6 Получение алюминия (технологический процесс, применяемое оборудование).
7 Никель и сплавы на его основе, свойства и область применения.
8 Шихтовые материалы для получения никеля.
9 Получение никеля (технологический процесс, применяемое оборудование).
10 Титан и сплавы на его основе, свойства и область применения.
11 Шихтовые материалы для получения титана.
12 Получение титана (технологический процесс, применяемое оборудование).

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 Основы общей металлургии).
Отчет, проходит в очном формате (устно), или в дистанционном формате, с использованием ЭИОС ВолгГТУ (eos2.vstu.ru).
Список контрольных вопросов для отчета лабораторных работ.
Л.р. №1 Классификация и маркировка сталей и сплавов
1. Что обозначают буквы и цифры в марках сталей?
2. На содержание, какого элемента указывают первые цифры в обозначении марки стали?
3. Какова массовая доля серы и фосфора в конструкционных нелегированных марках стали?
4. Маркировка и классификация сталей.
5. Маркировка и классификация чугунов.
6. Влияние углерода на свойства стали.
7. Какие химические элементы используют в качестве легирующих.
8. Маркировка инструментальных сталей.
9. Отличие и области применения серых и белых чугунов.
10. Отличие и области применения высокопрочных чугунов.
Л.р. №2 Шихтовые материалы для получения стали. Расчет шихты
1. Шихтовые материалы, используемые при производстве чугуна в доменной печи.
2. Шихтовые материалы, используемые при производстве стали.
3. Виды, маркировка и назначение ферросплавов.
4. Порядок ввода ферросплавов при выплавке сталей в ДСП.
5. Поведение элементов (Al, Ti, Zr, B, V W), входящих в состав стального лома во время выплавки и их влияние на процесс плавки.
6. Поведение элементов (Mn, P, S, Gr), входящих в состав стального лома во время выплавки и их влияние на процесс плавки.
7. Поведение элементов (Cu, Ni, Co, As), входящих в состав стального лома во время выплавки и их влияние на процесс плавки.
8. Поведение элементов (Zn, Pb), входящих в состав стального лома во время выплавки и их влияние на процесс плавки.
9. Влияние химического сродства элементов, входящих в состав ферросплавов на величину угара.
Л.р. №3 Анализ плавки стали в электропечах с основной и кислой футеровкой
1. Почему реакцию окисления углерода называют основной реакцией сталеплавильного процесса?
2. Какой процесс плавки стали позволяет получить сталь с минимальным содержанием серы и фосфора?
3. Почему при кислой плавке стали подбор шихты по содержанию серы и фосфора более жесткий, чем при основной?

4. Какие реакции характерны для окислительного периода плавки стали?
5. Какие химические реакции характерны для кислого сталеплавильного процесса?
6. Какие химические реакции характерны для основного сталеплавильного процесса?
7. Какова роль кальция и марганца в процессе десульфурации стали?
Л.р. №4 Влияние этапов выплавки на загрязненность стали неметаллическими включениями
1. Формы присутствия кислорода в металлическом расплаве.
2. Функции кислорода при выплавке стали.
3. Влияние температуры металлического расплава на растворимость кислорода.
4. Раскисление стали задачи и сущность процесса.
5. Виды раскисления стали?
6. Материалы используемые для проведения операции раскисления.
7. Существующие способы раскисления (достоинства и недостатки).
8. Неметаллические включения в стали (классификация, источники образования)
9. Факторы, влияющие на скорость окисления примесей в металле
10. Задачи окислительного и восстановительного периодов плавки
11. Методика проведения лабораторной работы (объект и способы исследования)
Д.р. №5 Влияние способов раскисления стали на вид и характер неметаллических включений
1 Что такое глубинное раскисление?
2 Что такое диффузионное раскисление?
3 Обработка сталей синтетическими шлаками?
4 Классификация неметаллических включений по термовременной природе образования?
5 Последовательность ввода различного вида раскислителей в металлический расплав?
6 Механизм образования неметаллических включений?
7 Виды и классификация неметаллических включений?
8 Факторы влияющие на скорость окисления примесей в металле?
9 В какие периоды плавки проводят операции раскисления и легирования стали?
10 Какие типы неметаллических включений наблюдаются в стали при проведении раскисления ферросилицием, ферромарганцем, алюминием и комплексными раскислителями?
Л.о. №6 Исследование процессов кристаллизации слитков спокойной стали
1 Механизмы кристаллизации металлического расплава.
2 Определение ликвации, ее виды?
3 Определение усадки, ее виды, из каких составляющих складывается полная усадка.
4 Механизм образования усадочной раковины.
5 Какие явления, сопутствующие кристаллизации стали, приводят к развитию в литом металле химической и физической неоднородностей.
6 Что такое температура кристаллизации.
7 Что такое интервал кристаллизации.
8 Влияние химического состав на развитие явлений ликвации в стали.
9. Влияние химического состава на развитие явлений усадки.
10. Разливка сверху и снизу преимущества и недостатки.
11. Сущность непрерывной разливки, устройство, типы работа МНЛЗ (УНРС).
12. Особенности затвердевания слитков спокойной стали.
13. Особенности затвердевания слитков кипящей стали.
14. Особенности затвердевания слитков полуспокойной стали.
15 Особенности затвердевания непрерывнолитых слитков.
Л.р. №7 Влияние материала формы на параметры литой структуры
1. Виды плавильных печей используемых для получения сталей и сплавов их преимущества и недостатки?
2. Механизм кристаллизации сталей и сплавов?
3. Определение температурного градиента?
4. Дайте определение концентрационного переохлаждения?
5. Механизм и условия образования различных структурных зон в слитке или отливке?
6. Какими параметрами оценивается макроструктура слитка?
7. Как влияет материал формы на длительность затвердевания в ней металлического расплава и параметры литой структуры?
8. Как влияет химический состав сплавов на длительность затвердевания и особенности структурообразования отливки?
9. Перечислите литейные свойства металлов и сплавов?
10. Виды и свойства формовочных смесей?

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 расчеты геометрических параметров слитка и технологических параметров разливки. Привести схемы и графики, иллюстрирующие расчеты, выполненные в семестровой работе.
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 25 декабря.
Студент не выполнивший и не сдавший контрольную работу к экзамену не допускается.
Темы контрольных работ:
1. Шихтовые материалы и процессы их подготовки для получения чугуна в доменной печи.
2. Конструкция и работа доменной печи.
3. Физико-химические процессы, протекающие в доменной печи при получении чугуна и шлака.
4. Основные реакции сталеплавильных процессов.
5. Сера в стали и физико-химические основы десульфурации металла.
6. Фосфор в стали и физико-химические основы дефосфорации металла.
7. Кислород в стали и способы раскисления металла.
8. Поведение водорода и азота в металлическом расплаве, способы снижения концентрации газов в металлическом расплаве.
9. Неметаллические включения и их влияние на свойства и качество сталей.
10. Шлаки сталеплавильных процессов: состав, химические и физические свойства шлаков.
11. Виды переплавных процессов (ВДП, ЭШП, ЭЛП), их особенности, достоинства и недостатки.
12. Анализ способов внепечной обработки стали при атмосферном давлении.
13. Анализ способов внепечной обработки стали при пониженном давлении.
14. Способы разливки и оборудование, применяемое для разливки стали в слитки.
15. Непрерывная разливка стали, виды и устройство МНЛЗ.
16. Особенности процесса затвердевания слитков спокойной, полуспокойной и кипящей стали.
17. Способы разливки и особенности затвердевания стали в кристаллизаторе и способы внешних воздействий на затвердевающий металл.
18. Виды дефектов стали, разливаемой в слитки и непрерывно-литые заготовки.
19. Химическая неоднородность литого металла и факторы, влияющие на ее развитие.
20. Особенности производства меди.
21. Особенности производства никеля.
22. Особенности производства алюминия.

4.4 Оценочное средство «Экзамен»
Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине.
Время подготовки на экзамене 10-20 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.
Вопросы для подготовки к экзамену:
1. Шихтовые материалы, используемые при производстве сталей и чугунов.
2. Способы обогащения железных руд и их подготовка к плавке в доменной печи.
3. Классификация и маркировка сталей и чугунов.
4. Устройство, работа доменной печи и процессы восстановления, протекающие в доменной печи.
5. Образование чугуна и шлака в доменной печи.
6. Поведение серы в доменной печи и условия для ее удаления.
7. Основы термодинамики сталеплавильных процессов.
8. Основы кинетики сталеплавильных процессов.
9. Химические и физические свойства сталеплавильных шлаков.
10. Особенности строения, химический состав и задачи основных шлаков.
12. Особенности строения, химический состав и задачи кислых шлаков.
12. Основные реакции сталеплавильных процессов (окисление и восстановление C, Si, Mn).
13. Дефосфорация стали (поведение фосфора в металлическом расплаве и его влияние на качество металлов и сплавов, химические реакции и условия удаления фосфора).
14. Десульфурация стали (поведение серы в металлическом расплаве и еѐ влияние на качество металлов и сплавов, химические реакции и условия удаления серы).
15. Раскисление и легирование стали (сущность и виды раскисления, порядок легирования).

16. Устройство, принцип действия и разновидности конвертерных процессов.
17. Технология плавки стали в конвертере (основные реакции, поведение химических элементов, входящих в состав чугунов по ходу плавки).
18. Устройство и принцип действия электродуговых сталеплавильных переменного и постоянного тока.
19. Технология плавки стали в Д.С.П. (основные этапы плавки, задачи окислительного и восстановительного периодов)
20. Устройство и принцип действия индукционных печей
21. Устройство и принцип действия мартеновской печи
22. Технология плавки стали в мартеновской печи
23. Задачи, виды и устройство агрегатов внепечной обработки стали при атмосферном давлении без подогрева
24. Задачи, виды и устройство агрегатов внепечной обработки стали при атмосферном давлении с подогревом
25. Задачи, виды и устройство агрегатов внепечной обработки стали при пониженном давлении
26. Механизмы кристаллизации металлического расплава (гомогенный и гетерогенный механизмы).
27. Явления, сопутствующие кристаллизации стали и виды дефектов к развитию которых приводят явления ликвации и усадки.
28. Виды разливки и оборудование, применяемое при разливке стали в слитки.
29. Устройство, принцип действия и виды машин непрерывной разливки стали.
30. Механизм, условия затвердевания и структурообразования слитков спокойной стали.
31. Механизм, условия затвердевания и структурообразования слитков кипящей стали их преимущества и недостатки по сравнению со слитком спокойной стали.
32. Механизм, условия затвердевания и структурообразование слитков полуспокойной стали их преимущества и недостатки по сравнению со слитком кипящей стали.
33. Особенности и условия затвердевания непрерывнолитого слитка по сравнению со слитком, затвердевающим в изложнице.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Бигеев А. М.	Металлургия стали :Теория и технология плавки стали: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Металлургия черных металлов" и "Автоматизация металлургического производства"	Челябинск: Металлургия, 1988	
Л.2	Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М.	Общая металлургия: учеб. для студ. вузов	М.: Металлургия, 2000	
Л.3	Еланский Г. Н., Линчевский Б. В., Кальменев А. А.	Основы производства и обработки металлов: учебник	Москва: МГМВИ, 2005	
Л.4	Явойский В. И., Кряковский Ю. В.	Металлургия стали: учебник для студ. вузов	М.: Металлургия, 1983	
Л.5	Дюдкин Д. А., Кисиленко В. В.	Внепечная металлургия стали	Москва: Теплотехник, 2010	
Л.6	учредитель: Международный союз металлургов	Сталь: ежемесячный международный научно-технический и производственный журнал	М.: ООО "Интермет Инжиниринг", 1931 -	www.imet.ru
Л.7	учредители: РАН, Ин -т металлургии и материаловед. им. А.А. Байкова	Металлы: научно-технический журнал	М.: ООО НПП "Элиз", 1959 -	http://www.inet.as.ru/metally
Л.8	учредители: Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет), ЗАО «Издательский дом «Руда и Металлы».	Цветные металлы: ежемесячный научно-технический и производственный журнал	М., 1926 -	http://www.rudmet.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.9	учредители: Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России ; Профцентр "Союзметалл" ; Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС) ; Ассоциация доменщиков России (АССОД)	Металлург: научно-технический и произвостенный журнал	М.: ЗАО "Металлургиздат" , 1956, январь -	http://www.metallurgizdat.com/index.php
Л.10	Кудрин В. А.	Металлургия стали: учеб. для вузов по спец. "Металлургия черных металлов"	М.: Металлургия, 1989	
Л.11	Дюдкин Д. А., Кисиленко В. В.	Внепечная металлургия стали	Москва: Теплотехник, 2010	
Л.12	Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М., Сибагатуллин С. К., Сычков А. Б., Чернов В. П., Черчинцев В. Д., Чукин М. В.	Основы металлургического производства: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020	
Л.13	Еланский Г. Н.	Сталь и Периодическая система элементов Д. И. Менделеева: учеб. пособие	М.: МГВМИ, 2012	
Л.14	Рощин В. Е., Рощин А. В.	Электрометаллургия и металлургия стали: учебник	Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э2	Вдовин, К. Н. Основы производства стали : учебное пособие для спо / К. Н. Вдовин, Ю. А. Колесников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-7168-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156630 (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э3	Береснев, Г. А. Основы технологии металлургического производства чугуна, стали, алюминия, меди, титана и магния : учебное пособие / Г. А. Береснев, И. Л. Синани, И. Ю. Летягин. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160301 (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э4	Вдовин, К. Н. Основы производства стали : учебное пособие для спо / К. Н. Вдовин, Ю. А. Колесников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-7168-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156630 (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э5	Теория пирометаллургических процессов : учебное пособие / В. Б. Фомичев, О. В. Носова, Л. И. Рогова, Л. В. Крупнов. — Норильск : НГИИ, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-89009-719-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155899 (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э6	Симонов, Ю. Н. Основы производства и обработки металлов : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Симонов. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 112 с. — ISBN 978-5-398-00655-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160658 (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows- Практические занятия,самостоятельная работа обучающихся

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	https://link.springer.com/
6.3.2.6	https://www.sciencedirect.com/
6.3.2.7	https://www.scopus.com
6.3.2.8	http://apps.webofknowledge.com

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

7.1	мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/.
7.2	Аудитория для проведения практических занятий /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета/
7.3	аудитория А-306 "Металлографическая лаборатория"/Оптические микроскопы МИМ-8 (4 шт); МИМ-7 (4 шт); Оптические микроскопы МБС-9 (9 шт); Оптический микроскоп МЕТАМ ЛВ-41 с цифровой камерой и периферийным оборудованием Toshiba 40HL 93RK; Оптический микроскоп МЕТАМ РВ-22 с окулярным фото адаптером и ЦФК "Olimpus"; Стереоскопический микроскоп МСП-2 вариант 3/
7.4	аудитория Т-102 "Металлургии и литейного производства"/Индукционная плавильная печь ИПП25; Пирометр С-20-4, Измеритель-регулятор ТРМ138Р 8-каканльный; Термометр цифровой ТТЦ 9410/Ex/M1/t1050/ГП/К; Электропечь СНОЛ 1,2/1200/
7.5	аудитория Т-005 "Обработки металлов давлением"/Прессы усилием 10 и 20 т на базе испытательных машин типа УММ; Комплект матриц для моделирования процессов ОМД. Твердомер ТШ. Стан прокатный

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

Организация образовательного процесса по дисциплине "Основы общей металлургии" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины "Основы общей металлургии" (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 "Основы общей металлургии" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены 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.

Практические занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии преподаватель информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

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 и учебникам, рекомендованным в рабочей программе.

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

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

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.
Перечень методических указаний и учебных пособий:
1. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы общей металлургии»: учеб. пособие / Д. В. Руцкий; ВолгГТУ. – Волгоград, 2022. – 64 с.