

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
СТИ НИТУ «МИСИС»  
от «27» июня 2024 г.  
протокол №16\_\_

**Рабочая программа дисциплины**

**Теплофизика получения окисленных окатышей и  
металлизированного продукта/Теплофизика получения  
металлизированного продукта**

Закреплена за кафедрой Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой  
Направление подготовки 22.04.02 Металлургия  
Профиль 27.105- Технология производства металлизированного сырья  
Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **Очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная работа 74  
часов на контроль 0

Формы контроля в семестрах:  
Зачет 2  
Курсовая работа 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	17	17	17	17
Лабораторные занятия	17	17	17	17
Семинары	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2024г  
В редакции 2024г

Программу составил(и):  
профессор, кандидат технических наук, доцент  
Тимофеева Анна Стефановна



Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины

**Теплофизика получения металлизированного продукта**

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура,  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный  
исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уро-  
вень магистратуры) (приказ от 02.04.2023 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:

22.4.02 Металлургия

Профиль: 27.105-Производство металлизированного сырья, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»  
27.06.2024. протокол №16.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

наименование кафедры

Протокол от «05 » июня 2024г. №9/24

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

аббревиатура наименования кафедры

«\_05\_»\_июня\_\_\_\_\_2024\_\_г.



подпись

А.А. Кожухов

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО  
заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,  
доктор технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«\_05\_»июня\_\_\_\_\_2024\_\_г.



подпись

А. А. Кожухов

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Подготовка обучающихся в области теплофизики получения металлизированного продукта, формирование у обучающихся способности к анализу теплофизических особенностей производства металлизированного продукта, умению применять теоретические знания для инженерных расчетов реального производства.	
Задачи дисциплины:	
- научить обучающихся анализировать теплофизические особенности получения металлизированного продукта;	
-научить пользоваться теоретическими знаниями при расчетах теплофизических процессов производства металлизированного продукта;	
-научить измерять теплофизические параметры металлизированного продукта при процессе его производства	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1.	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.2	Теплофизика получения окисленных окатышей
2.1.3	Современные процессы бескоксовой металлургии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Процессы вторичного окисления железа
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая, подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>	
Знать:	ОПК-1-31 Факторы, влияющие на получение качественных металлизированных окатышей;
Уметь:	ОПК-1-У1 Выделять основные преимущества, недостатки и перспективы технологии производства металлизированных окатышей;
Владеть:	ОПК-1-В1 Фундаментальными знаниями в области металлургии и применять их при расчетах получения металлизированных окатышей.
<b>ОПК-4:</b> <b>Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
Знать:	ОПК-4-31 Технологию производства металлизированного продукта;
Уметь:	ОПК-4-У1 Анализировать влияние различных факторов на получение качественного металлизированного продукта ;
Владеть:	ОПК-4-В1 Расчетными и экспериментальными методами получения металлизированного продукта
<b>УК-3:</b> <b>Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
Знать:	УК-3-31 Источники информации о производстве металлизированного продукта;
Уметь:	УК-3-У1 Применять базы данных и источники информации критически подходя к ним;
Владеть:	УК-3-В1 Умением моделирования получения металлизированного продукта. И организацией работы команды
<b>УК-6:</b> <b>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>	
Знать:	УК-6-31 Способы совершенствования собственной деятельности;
Уметь:	УК-6-У1 Развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни;
Владеть:	УК-6-В1 Способыми совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.

<b>ПК-2: Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	
<b>Знать:</b>	ПК-2-31 Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
<b>Уметь:</b>	ПК-2-У1 Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
<b>Владеть:</b>	ПК-2-В1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
<b>УК-2:</b> Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
<b>Знать:</b>	УК-2-31 Хорошо технологию производства металлизированного продукта и анализировать процессы получения его, сравнивать процессы получения в российской и зарубежной литературе
<b>Уметь:</b>	УК-2-У1 Работать в общей команде;
<b>Владеть:</b>	УК-2-В1 Методами организации в команде .

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1.</b> <b>Технология производства металлизированного продукта</b>					
1.1	<b>Практические занятия</b>  <b>Самостоятельная работа:</b> - Выполнение 1 части курсовой работы - Изучение литературы: «Получение металлизированных окатышей. Их характеристики и свойства» - Подготовка к ПЗ - Подготовка к КР№1 - Подготовка реферата	2	<b>5</b>  <b>21</b> 12  2  3 2 2	УК-2-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-В1	Л1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.1 Э1 Э2	
1.2	<b>Лабораторная работа №1</b> <b>«Исследование влияния гранулометрического состава окатышей на теплообмен в плотном слое»</b>  <b>Самостоятельная работа:</b> Подготовка к ЛР.	2	<b>5</b>  <b>4</b> 4	ПК-2-У1, ПК-2-31, ПК-2- В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.2 Л.3.3	
	<b>Раздел 2</b> <b>Теплофизические особенности получения металлизированного продукта</b>					
2.1	<b>Практические занятия</b>  <b>Самостоятельная работа:</b> - Выполнение 2 части курсовой работы - Изучение литературы «Технология получения металлизированного продукта» - Подготовка к практическим занятиям - Подготовка к контрольной работе №2	2	<b>6</b>  <b>21</b> 12  3 4 2	УК-6-У1 УК-6-31 УК-6-В1 УК-2-У1 УК-2-31 УК-2-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.1 Э2	
2.2	<b>Лабораторная работа №2</b> <b>«Технология производства окатышей, их сушка и определение прочностных свойств»</b>	2	<b>6</b>  <b>4</b>	ПК-2-У1, ПК-2-31, ПК-2- В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-31	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.2	

	<b>Самостоятельная работа:</b> - Подготовка к ЛР		4	ОПК-4-B1		
3	<b>Раздел 3</b> <b>Тепловой и материальный балансы печей прямого восстановления железа</b>					
3.1	<b>Практические занятия</b>  <b>Самостоятельная работа:</b> - Выполнение 3 части курсовой работы - Изучение литературы: «Основные теплофизические законы, применяющиеся для расчета теплового баланса печи металлизации» - Подготовка к ПЗ - Подготовка к контрольной работе №3	2/1	<b>6</b>  <b>21</b> 12 2  2  3 2	ОПК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-B1 УК-6-У1 УК-6-31 УК-6-B1	Л.1.1 Л.1.3 Л.2.1 Л.3.1	
3.2	<b>Лабораторная работа №3 «Исследование брикетирования дисперсного материала»</b>  <b>Самостоятельная работа:</b> - Подготовка к ЛР	2/1	<b>6</b>  <b>3</b> 3	ПК-2-У1, ПК-2-31, ПК-2- В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-B1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 2 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра .В2 семестре предусмотрены:

В семестре 2 по курсу предусмотрено 3 контрольных работы:

**1)Контрольная работа № 1 по материалам занятий раздела1 :**(УК-2-У1,УК-2-3,УК-2-В1,ОПК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-В1).

*Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе:*

- 1.Схема производства металлизированных окатышей
- 2.Требования к шихте для прямого восстановления железа
- 3.Производство железа прямого восстановления в процессах Мидрекс и Хилл-3.
- 4.Реакции, происходящие при прямом восстановлении железа в твердофазных печах с газовым восстановителем
5. Получение ГБЖ

**2)Контрольная работа № 2 по материалам занятий раздела 2** (УК-6-У1,УК-6-31,УК-6-В1,УК-2-У1,УК-2-31,УК-2-У1).

*Перечень вопросов к контрольной работе №2*

- 1.Получение металлизированного продукта в процессах Мирекс и Хилл-3.Отличие.
2. Реакции, происходящие в печи металлизации и их тепловые эффекты
3. Тепловые процессы в печи прямого восстановления железа.
4. Факторы, влияющие на металлургические свойства металлизированного продукта

**3) Контрольная работа № 3 по материалам занятий раздела 3** (ОПК-1-У1 ОПК-1-31, ОПК-1-В1,УК-6-У1,УК-6-31,УК-6-В1).

- 1.Тепловой баланс печи металлизации
- 2.Статьи прихода в тепловом балансе и как они определяются.
- 3.Статьи расхода в тепловом балансе печи металлизации.
- 4.Теплофизические параметры окатышей, влияющие на их качество. и расхода
- 4 Требования к металлизированному сырью..

#### Практические занятия

#### 1 раздел. Технология производства металлизированного продукта

1. Восстановление железа
2. Восстановительные реакции в печи, их температуры, тепловые эффекты.

3. Устройство и работа печи процесса ХИЛ: подготовка сырья к металлзации и требования к нему, размеры печи, зоны, температуры, расходы, производительность, степень восстановления, восстановительная способность газа, химсостав металлзованного сырья.
4. Параметры печи и характеристики сырья и полученного продукта
5. Температура в печах восстановления и по зонам. Влияние температуры на процесс прямого восстановления железа.
6. Решение задач. Подготовка к контрольной работе по Л.1.2.Задачи №1,2,3,4-стр.122

## **2 Раздел. Теплофизические особенности получения металлзованного продукта**

1. Устройство и работа печи процесса МИДРЕКС: подготовка сырья к металлзации и требования к нему, размеры печи, зоны, температуры, расходы, производительность, степень восстановления, восстановительная способность газа, химсостав металлзованного сырья (отличие печей на ОЭМК и ЛГОК)
2. Параметры печи и характеристики сырья и полученного продукта
3. Сравнение процессов ХИЛ и Мидрекс
4. Температура в печах восстановления и по зонам. Влияние температуры на процесс прямого восстановления железа.
5. Решение задач Подготовка к контрольной работе по Л.1.2.Задачи № 5,6,7 стр.122-123.

## **3 Раздел. Тепловой и материальный балансы печей прямого восстановления железа.**

1. Процессы науглероживания металлзованного сырья в процессе МИДРЕКС и ХИЛ. Зачем нужно науглероживать металлзованное сырье?
2. Процессы получения ГБЖ и требования к нему. Проблемы, возникающие при получении ГБЖ и их устранение.
3. Процессы охлаждения ГБЖ и требования к ним.
4. Факторы, влияющие на металлургические свойства ГБЖ
5. Материальный и тепловой балансы процесса прямого восстановления железа
6. Решение задач по Л.1.1.2 Задачи для самостоятельного решения № 1,2стр.89-90.

### **5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Экзамен не предусмотрен.

### **5.4. Методика оценки освоения дисциплины**

*Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков*

#### **1. Практические занятия**

**Зачтено:** Обучающийся освоил все вопросы, рассматриваемые на практических занятиях, были оформлены конспекты по все вопросам и принимал активное участие в беседах по вопросам на занятиях, применяет свои знания при решении задач..

**Не зачтено:** студент не был готов к большинству практических занятий ( не представил конспекты по занятиям, не участвовал, или участвовал, но при этом допускал много ошибок по рассматриваемым вопросам и при решении задач).

#### **2. Успешное написание 3 контрольных работ**

**Зачтено:** вопросы, предложенные студенту на контрольной работе раскрыты в полном объеме, решена задача

**Не зачтено:** студент не понимает сущности излагаемого вопроса, допускает грубые ошибки при ответе, дает неполные ответы, нерешенная задача.

#### **3. Защита домашнего задания**

**Зачтено:** обучающийся показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, демонстрирует пользование компьютером как средством обработки информационных массивов; при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих по первому заданию представлен доклад, освещающий достаточно полно тему;

-по второму домашнему заданию студент показывает глубокое знание материала, защитил решенные задачи и ответил на вопросы, представленные в домашнем задании для каждого варианта.

**Не зачтено:** если хотя бы одно задание не выполнено, или выполнены неправильно, обучающийся не понимает сути вопроса и дает неверные ответы.

#### **4.Лабораторные работы**

**Зачтено:** если самостоятельно выполнены лабораторные работы и защищены

**Зачет выставляется, когда все оценочные материалы по дисциплине положительно оценены.**

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обо- значе- ние	Авторы, составите- ли	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А.С.Тимофеев Е.С.Тимофеев	Теплофизические особенности произ- водства окисленных окатышей и ме- таллизированного продукта: Учебное пособие.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»-20эк	Старый Оскол:ТНТ, 2015г.-204с.
Л 1.2	А.С. Тимофеева, Т.В. Никитченко В.В. Федина, А.А. Шевченко	Теплофизика получения металлизо- ванного продукта .Учебное пособие.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»-50эк	Ст.Оскол: ООО «ТНТ»,2018.- 136с.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обо- значе- ние	Авторы, составите- ли	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.С.Тимофеева В. В.Федина	Справочник теплофизика- металлурга:уч. пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол:Из-во кпц «РОСА»2008- 280с.-50экз..
6.1.3 Методические разработки				
Обозна- чение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л.3.1	А.С. Тимофеева В.В. Федина	Теплофизика получения окисленных окатышей и металлизированного про- дукта : учебное пособие для вып. кур- совой работы для магистрантов, обу- чающихся по напр. 22.04.02	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» Электронный до- ступ	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИ- СиС, 2017.-41с.
Л 3.2	А.С.Тимофеева ТВ.Никитченко В.Федина	Теплофизика получения окисленных окатышей и металлизированного про- дукта : учебное пособие для вып. ла- бораторных работ для магистрантов, обуч. по напр. 22.04.02	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» Электронный до- ступ	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИ- СиС, 2017,64с.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Производство железорудного концентрата. <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&amp;v=N3yM1yZglUU&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&amp;v=N3yM1yZglUU&amp;feature=emb_logo</a>			
Э 2	Производство окатышей. <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&amp;v=j8pkNcuo09E&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&amp;v=j8pkNcuo09E&amp;feature=emb_logo</a>			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows,			
П 2	Microsoft Office.			
П 3	LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭИОС»)			
П 4	MS Teams			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И 2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И 3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>			
И4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>			
И7	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И8	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<b>Аудитория № 308</b> <b>Лаборатория технической термодинамики и механики газов</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест

	<p>персональный компьютер ПЭВМ "ХОПЕР", проектор для презентаций EB-460. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.</p>
7.2	<p><b>Аудитория № 313</b> <b>Лаборатория экстракции черных металлов из природного и техногенного сырья</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, электропечь ТК.27.1550.3Ф, печь муфельная «SNOL 7,2/1300, печь муфельная «SNOL 7,2/1100, установка для определения реакционной способности металлизированных окатышей, лабораторные электронные весы ЕК6100i, анализатор кислорода портативный multifunctional АКПМ-1-02, мультиметр Mastech MS 8209, термометр электронный HANNA HI 93530, измеритель температуры цифровой высокоточный IT-8, термометр электронный ТМ-902С (-50° +1300°С)</p>
7.2	<p><b>Аудитория № 306</b> <b>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 – 4 шт, рабочая станция HP Z420 – 8 шт, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. AutoCAD 2020 В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Теплофизика получения окисленных окатышей" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно регистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

Для подготовки к каждому семинару заранее выдаются тема и вопросы, которые необходимо магистрантам подготовить дома. Студенты готовят рефераты, касающиеся вопросов, рассматриваемых на занятиях. Рефераты готовятся более углубленно по каждому вопросу. при этом каждый студент заранее представляет на проверку реферат и презентацию к нему. А затем после одобрения защищает его на практическом занятии, как бы подводя итог.

Материал для подготовки представлен в учебных пособиях по этой дисциплине в Л.1.1.;Л.1.2;Л.2.1.