


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа учебной дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании

Научно-педагогического совета

Автомеханического техникума

протокол № 10 от 26.05.2023

А.В.Юдин

«26» 05 2023



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина	Теплотехника
Учебное подразделение	Автомеханический техникум
Курс	3

Специальность 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании ПЦК/УМС: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

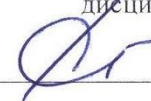
Программа актуализирована на заседании ПЦК/УМС: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

Сведения о разработчиках:

ФИО	Должность, ученая степень, звание
Савенко Эльмира Фиркатовна	Преподаватель

СОГЛАСОВАНО

Председатель ПЦК общепрофессиональных  
дисциплин



Э. Ф. Савенко

«23» 05 2023

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УД

## 1.1.Цели и задачи, результаты освоения (знания, умения)

Цель:

- формирование у обучающегося системы знаний и понятий о теплофизических процессах в металлургических агрегатах, основных закономерностях теплогенерации, источниках тепловой энергии, теплотехническом оборудовании и его элементах, методах тепло - и энергосбережения.

Задачи:

- привить принципы теплотехнического мышления;
- научить анализировать работу оборудования;
- обучить выбору и эксплуатации теплотехнического оборудования, практического расчета металлургических печей.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, компетенции

Код компетенции	Умения	Знания
ОК 1. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.1.	- производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных).	- основные положения теплотехники и теплоэнергетики; - назначения и свойства огнеупорных материалов; - устройства и принцип действия металлургических печей; - топливо металлургических печей и методику расчета топлива; - закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах.

## 1.2.Место дисциплины в структуре ППССЗ

Программа по учебной дисциплине «Теплотехника» является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ № 357 от 21.04.2014 г., в части освоения профессионального цикла (в рамках освоения общепрофессиональных дисциплин).

Учебная дисциплина «Теплотехника» обеспечивает формирование и развитие общих и профессиональных компетенций ОК 1., ОК3 - ОК 6., ОК 9., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.1.

## 1.3.Количество часов на освоение программы

Максимальная учебная нагрузка обучающегося **144** час., в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **100** час;  
самостоятельная работа обучающегося **44** час.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144/144*</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>100/100*</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	60/60*
лабораторные работы	-
практические занятия	20/20*
курсовая работа (проект)	20/20*
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>44</b>
в том числе:	
• работа над курсовой работой	10
• указываются другие виды самостоятельной работы: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к дифференцированному зачету	34
<i>Текущий контроль:</i> контроль над выполнением практических работ, устный опрос, решение задач	
<i>Промежуточная аттестация:</i> защита курсовой работы, дифференцированный зачет	

\* В случае необходимости использования в учебном процессе частично/ исключительно дистанционных образовательных технологий - количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения.

## 2.2. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Форма текущего контроля		
1	2	3	4	5		
Введение	Содержание учебного материала	3				
	1.Значение и содержание дисциплины «Теплотехника», связь ее с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин.		1	Устный опрос		
	2.Предмет и задачи дисциплины «Теплотехника».		1			
	3.История развития печной техники в России.		1			
	Теоретическое обучение	2				
	Лабораторные работы	-				
	Практические занятия	-				
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	1			Устный опрос	
Раздел 1 Источники тепловой энергии		38				
Тема 1.1 Топливо и его сжигание	Содержание учебного материала	16				Устный опрос, решение задач
	1.Химический состав топлива; его классификация. Элементарный и технический анализ топлива.				2	
	2.Теплота сгорания топлива. Методы определения теплоты сгорания топлива.				2	
	3.Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлива.		2			
	Теоретическое обучение	8				
	Лабораторные работы	-				
	Практическое занятие	4				
	№1.Определение состава топлива и теплоты его сгорания					
Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	4	Устный опрос				
Тема 1.2 Расчет горения топлива	Содержание учебного материала	16		Устный опрос, решение задач		
	1.Основные положения теории горения.		2			
	2.Аналитический расчет горения топлива.		2			
	Теоретическое обучение	4				
	Лабораторные работы	-				

	Практические занятия:	8		
	№2. Расчет горения топлива	4		
	№3. Расчет объема дымовых газов и расхода воздуха при горении топлива	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	4		Устный опрос
Тема 1.3 Электрический нагрев печей	Содержание учебного материала	6		
	1.Преимущества и недостатки электрического нагрева. Классификация методов преобразования электрической энергии в тепловую.	4	2	Устный опрос
	2. Прямой и косвенный нагрев в печах сопротивления. Металлические и неметаллические нагревательные элементы.		2	
	Теоретическое обучение			
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	2		Устный опрос
Раздел 2 Основы металлургической теплотехники		54		
Тема 2.1 Механика печных газов	Содержание учебного материала	22		
	1.Общие сведения о печных газах.		2	Устный опрос, решение задач
	2.Движение газов. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.		2	
	3.Ламинарный и турбулентный потоки. Критерий Рейнольдса.		2	
	4.Сопrotивление движению газов.		2	
	5.Истечение газов через отверстия.		2	
	6.Газовый тракт промышленной металлургической печи. Составные узлы и элементы газовых трактов		2	
	Теоретическое обучение	12		
	Лабораторные работы	-		
	Практическое занятие	4		
	№4. Механика печных газов			
	Самостоятельная работа обучающихся:	6		Устный опрос

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>			
Тема 2.2 Тепло- и массообмен	Содержание учебного материала	24		
	1.Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.		2	Устный опрос, решение задач
	2.Передача тепла. Передача тепла теплопроводностью в стационарных условиях. Передача тепла через однослойную плоскую стенку.		2	
	3.Передача тепла через многослойную и цилиндрическую стенку.		2	
	4.Конвективный теплообмен.		2	
	5.Передача тепла излучением. Излучение АЧТ и серого тела. Закон Стефана-Больцмана.		2	
	6.Закон Кирхгофа. Теплообмен излучением между твердыми телами.		2	
	Теоретическое обучение	14		
	Лабораторные работы	-		
	Практическое занятие			
	№5. Основы теплопередачи	4		
Тема 2.3 Тепловой баланс печи	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	6		Устный опрос
	Содержание учебного материала	4		
	1. Характеристика тепловой работы печей.		2	Устный опрос
	2. Тепловой баланс.		2	
3. Статьи прихода и расхода тепла.				
Теоретическое обучение	2			
Лабораторные работы				
Практические занятия				
Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	2			Устный опрос
Тема 2.4 Вторичные энергоресурсы	Содержание учебного материала	4		
	1.Коэффициент использования тепла.		2	Устный опрос
	2. Пути снижения потерь тепла.		2	
	3. Рекуператоры, регенераторы.		2	

	Теоретическое обучение	2		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	2		Устный опрос
Раздел 3. Огнеупорные материалы и изделия		8		
Тема 3.1 Классификация и свойства огнеупоров	Содержание учебного материала	4		
	1. Назначение и классификация огнеупорных материалов и изделий в металлургии.		2	Устный опрос
	2. Основные свойства огнеупорных материалов.		2	
	3. Характеристики и область применения печных огнеупоров.		2	
	Теоретическое обучение	2		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	2		Устный опрос
Тема 3.2 Теплоизоляционные материалы	Содержание учебного материала	4		
	1. Классификация теплоизоляционных материалов.		2	Устный опрос
	2. Теплотехнические характеристики теплоизоляционных материалов.		2	
	Теоретическое обучение	2		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
		Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	2	
Раздел 4 Металлургические печи		9		
Тема 4.1 Классификация печей	Содержание учебного материала	3		
	1. Классификация печей и особенности их тепловой работы			Устный опрос
	Теоретическое обучение	2		

	Лабораторные работы			
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	1		Устный опрос
Тема 4.2 Элементы конструкции печей	Содержание учебного материала	6		
	1.Фундамент, под, стены и своды печей.		2	Устный опрос
	2.Топливосжигающие устройства.		2	
	Теоретическое обучение	4		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся: – проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; – подготовка к устному опросу; – подготовка к сдаче дифференцированного зачета	2		Устный опрос
Тематика курсовой работы: Расчет теплового баланса трубчатой вращающейся печи		20		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой: выполнение задания на курсовую работу, подготовка к защите курсовой работы		10		
Дифференцированный зачет		2		
<p>Вопросы к дифференцированному зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика топлива. Классификация топлива.</li> <li>2. Элементарный и технический анализ топлива.</li> <li>3. Теплота сгорания топлива. Условное топливо и тепловой эквивалент.</li> <li>4. Естественное твердое топливо. Его происхождение, химический состав, теплотворность.</li> <li>5. Искусственное твердое топливо. Методы переработки.</li> <li>6. Устройства для сжигания твердого топлива.</li> <li>7. Жидкое топливо-нефть, продукты ее переработки. Сжигание мазута в печах.</li> <li>8. Устройство для сжигания жидкого топлива в печах.</li> <li>9. Газообразное топливо. Природный газ.</li> <li>10. Устройства для сжигания газообразного топлива.</li> <li>11. Основы теории горения топлива.</li> <li>12. Преимущества и недостатки электронагрева. Классификация электрических печей в зависимости от вида электронагрева.</li> <li>13. Электронагрев в печах сопротивления.</li> <li>14. Металлические и неметаллические нагревательные элементы.</li> <li>15. Индукционный электронагрев.</li> <li>16. Дуговой и плазменный нагревы.</li> </ol>				



17. Электроннолучевой нагрев.
18. Общие сведения о печных газах.
19. Движение газов. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
20. Режимы движения газов. Критерий Рейнольдса.
21. Сопротивление движению газов.
22. Истечение газов через отверстия.
23. Естественное и принудительное движение газов.
24. Виды теплопередачи.
25. Передача тепла теплопроводностью, ее коэффициенты.
26. Передача тепла теплопроводностью через однослойную плоскую стенку.
27. Передача тепла теплопроводностью через многослойную плоскую стенку.
28. Передача тепла теплопроводностью через цилиндрическую плоскую стенку.
29. Конвективный теплообмен.
30. Передача тепла излучением. Физическая сущность передачи тепла. Закон Кирхгофа.
31. Закон Стефана-Больцмана.
32. Теплообмен излучением между двумя серыми поверхностями в замкнутой системе.
33. Теплообмен при наличии экранов.
34. Излучение газов и пламени.
35. Характеристика тепловой работы печей. Тепловой баланс печи.
36. Основные статьи прихода тепла в тепловой баланс.
37. Статьи расхода на технологические нужды, с отходящими газами, на химическую и механическую неполноту горения.
38. Потери тепла через кладку печи.
39. Потери тепла через окна открытые и закрытые. Потери с охлаждающей водой.
40. Пути снижения расхода тепла в печах.
41. Рекуператоры, регенераторы, котлы-утилизаторы.
42. Назначение и классификация огнеупорных материалов.
43. Основные свойства огнеупорных материалов.
44. Принцип выбора огнеупоров.
45. Технология получения огнеупоров.
46. Характеристика и область применения печных огнеупоров.
47. Теплотехнические характеристики теплоизоляционных материалов.
48. Кладка печи (футеровка).
49. Классификация печей.
50. Элементы конструкций печей.

**Всего:**

**144**

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация УД требует наличия учебного кабинета топлива и печей.

**Аудитория -№29** Кабинет топлива и печей. Аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория укомплектована ученической мебелью в комплекте: доска аудиторная– 1 шт., стол 2-хместный – 11 шт.; стул – 22 шт.

Оборудование: модели: машины литья под давлением; пресс форма литья под давлением.

**Аудитория – 24** (Отдел обслуживания студентов Автомеханического техникума научной библиотеки) предназначена для самостоятельной работы студентов. Аудитория укомплектована комплектом мебели (посадочных мест – 30).

Технические средства обучения:

Компьютерная техника и Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС.

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень рекомендуемых учебных изданий:

- Основные источники:

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516581>

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516585>

Дополнительные источники:

1. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516588>

- Периодические издания:

1. Вестник МГТУ Станкин [Электронный ресурс] / Московский государственный технологический университет "СТАНКИН". - Москва, 2008-2023. - Издается с 2007 г.; Выходит 4 раза в год. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=37750383>.

2. Вестник Московского Государственного Технического Университета Им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение [Электронный ресурс] / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). - Москва, 1990-1991; 1993-2023. - Издается с 1990 г.; Выходит 6 раз в год. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=37035291>.

3. Машиностроение и компьютерные технологии [Электронный ресурс] / Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум". - Москва, 2019-2023. - Выходит 12 раз в год; Издается с 2003 г.; Предыдущее загл.: Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана (до 2017 года). - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=39192514>.

4. Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. Серия Машиностроение[Электронный ресурс] = Машиностроение : науч. журнал. -

Москва, 2018-2023. - URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/63631>. - Текст : электронный.

5. Литье и металлургия [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет. - Минск, 2020-2023. - Выходит 4 раза в год; Издаётся с 1997 г. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=26457>. - Открытый доступ ELIBRARY. - Текст : электронный. - ISSN 1683-6065.

- Учебно-методические:

1. Савенко Э. Ф. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Теплотехника» для обучающихся по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов / Э.Ф. Савенко ; УлГУ, Автомех. техникум. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14905>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

URL: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=511132&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=511132&idb=0)

2. Савенко Э. Ф. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теплотехника» для обучающихся по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов / УлГУ, Автомех. техникум. - 2022. - 31 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13876>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

URL: [http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=476502&idb=0](http://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=476502&idb=0)

Согласовано:

 23.05.2023

- Информационные справочные системы современных информационно-коммуникационных технологий:

**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]:** справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст: электронный.

- Программное обеспечение
  1. ОС Microsoft Windows
  2. MicrosoftOffice 2016
  3. «МойОфис Стандартный»

Согласовано:

Ведущий инженер / Щуренко Ю.В. /  / 23.05.2023  
Должность сотрудника УИТиТ / ФИО / подпись / дата

### 3.3. Специальные условия для обучающихся с ОВЗ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учётом их индивидуальных психофизических особенностей

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной	Объем в часах	Форма контроля
Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	1	Устный опрос Дифференцированный зачет
Раздел 1 Источники тепловой энергии		10	
Тема 1.1 Топливо и его сжигание	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	4	Устный опрос Дифференцированный зачет
Тема 1.2 Расчет горения топлива	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	4	Устный опрос Дифференцированный зачет
Тема 1.3 Электрический нагрев печей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	2	Устный опрос Дифференцированный зачет
Раздел 2 Основы металлургической теплотехники		16	
Тема 2.1 Механика печных газов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	6	Устный опрос Дифференцированный зачет
Тема 2.2 Тепло- и массообмен	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	6	Устный опрос Дифференцированный зачет
Тема 2.3 Тепловой баланс печи	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного</li> </ul>	2	Устный опрос Дифференцированный

	<p>обеспечения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>		зачет
Тема 2.4 Вторичные энергоресурсы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	2	Устный опрос Дифференцированный зачет
Раздел 3 Огнеупорные материалы и изделия		4	
Тема 3.1 Классификация и свойства огнеупоров	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	2	Устный опрос Дифференцированный зачет
Тема 3.2 Теплоизоляционные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	2	Устный опрос Дифференцированный зачет
Раздел 4 Металлургические печи		3	
Тема 4.1 Классификация печей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	1	Устный опрос Дифференцированный зачет
Тема 4.2 Элементы конструкции печей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>– подготовка к устному опросу;</li> <li>– подготовка к сдаче дифференцированного зачета</li> </ul>	2	Устный опрос Дифференцированный зачет
Курсовая работа	выполнение задания на курсовую работу, подготовка к защите курсовой работы	10	Защита курсовой работы
<b>Всего</b>		<b>44</b>	

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения УД осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты (усвоенные знания, освоенные умения и компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы, методы контроля и оценки результатов обучения
У1- производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах (нагревательных и плавильных)	– умеет рассчитывать процессы горения и теплообмена в нагревательных и плавильных металлургических печах.	<p><i>Текущий контроль:</i> контроль над выполнением практических работ, устный опрос, решение задач</p> <p><i>Промежуточная аттестация:</i> защита курсовой работы, дифференцированный зачет</p>
31 - основные положения теплотехники и теплоэнергетики;	– знает и применяет основные положения теплотехники и теплоэнергетики в учебной и профессиональной деятельности.	
32 - назначения и свойства огнеупорных материалов;	– перечисляет назначение и свойства огнеупорных материалов.	
33 - устройства и принцип действия металлургических печей;	– анализирует устройство и принципа действия металлургических печей.	
34 - топливо металлургических печей и методику расчета топлива;	– знает виды топлива для металлургических печей; – владеет методикой расчета топлива.	
35 - закономерности процессов теплообмена в металлургических печах	– представляет закономерности процессов теплообмена в металлургических печах.	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<p>Демонстрирует интерес к будущей профессии. Проявляет творческий подход к выполнению задания. Прослеживается положительная динамика результатов учебной деятельности. Своевременно и качественно выполняет задания. Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные виды деятельности на рабочем месте и необходимые орудия труда;</li> <li>– положительные и отрицательные стороны профессии;</li> <li>– пути реализации жизненных планов;</li> <li>– перспективы трудоустройства.</li> </ul> <p>Участвует в мероприятиях, способствующих профессиональному развитию.</p>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<p>Рефлексивная оценка собственной деятельности, результата деятельности, эмоционального состояния (при выполнении работы и от результата работы). Анализирует рабочую ситуацию в соответствии с заданными критериями, указывая ее соответствие/несоответствие эталонной ситуации. Осуществляет текущий контроль своей деятельности по заданному алгоритму. Оценивает продукт своей деятельности по характеристикам или на основе заданных</p>	

	критериев.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Выделяет из источника, содержащего избыточную информацию, информацию, необходимую для решения задачи. Извлекает информацию по одному основанию из одного или нескольких источников и систематизирует ее в рамках заданной структуры. Выделяет в источнике информации вывод или аргументы, обосновывающие определенный вывод. Указывает на недостаток информации, необходимой для решения задачи. Делает выводы об объектах, процессах, явлениях на основе сравнительного анализа информации о них по заданным критериям или на основе заданных посылок и приводит аргументы в поддержку вывода. Формулирует вопросы, нацеленные на получение недостающей информации. Извлекает информацию по двум и более основаниям из одного или нескольких источников и систематизирует ее в самостоятельно определенной в соответствии с задачей информационного поиска структуре. Задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности. Делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях. Принимает решение о завершении/продолжении информационного поиска на основе достоверности /непротиворечивости полученной информации. Систематизирует информацию в рамках самостоятельно избранной структуры. Делает выводы о причинах событий и явлений на основе причинно-следственного анализа информации о них. Делает обобщения на основе предоставленных эмпирических или статистических данных.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Самостоятельно находит источники информации по заданному вопросу, пользуясь электронным или бумажным каталогами, справочно-библиографическими пособиями, поисковыми системами Интернета. Извлекает информацию по двум и более основаниям из одного или нескольких источников и систематизирует ее в рамках заданной структуры. Предлагает простую структуру для систематизации информации в соответствии с задачей информационного поиска. Характеризует произвольно заданный источник информации в соответствии с задачей информационного поиска. Предлагает источник информации определенного типа/конкретный источник для получения недостающей информации и обосновывает свое предложение. Характеризует произвольно заданный источник информации в соответствии с задачей деятельности. Извлекает информацию по самостоятельно сформулированному основанию, исходя из понимания целей выполняемой работы.	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	Участствует в групповом обсуждении, высказывается в соответствии с заданной процедурой и по заданному вопросу. Соблюдает нормы публичной речи и регламент, использует паузы и вербальные средства для выделения смысловых блоков своей речи. Отвечает на вопросы, направленные на выяснение фактической информации. Создает стандартный продукт письменной коммуникации простой структуры.	



потребителями.	<p>Договаривается о процедуре и вопросах для обсуждения в группе в соответствии с поставленной целью деятельности команды, <i>при групповом обсуждении</i>: задает вопросы, проверяет адекватность понимания идей других, убеждается, что коллеги по группе поняли предложенную идею.</p> <p>Соблюдает заданный жанр высказывания, отвечает на вопросы, направленные на выяснение мнения (позиции). Задает вопросы, направленные на выяснение фактической информации.</p> <p>Принимает и фиксирует решения по всем вопросам для группового обсуждения, <i>при групповом обсуждении</i>: развивает и дополняет идеи других (разрабатывает чужую идею), запрашивает мнение партнера по диалогу. Дает сравнительную оценку идей, высказанных участниками группы, относительно цели групповой работы.</p> <p>Выделяет и соотносит точки зрения, представленные в диалоге или дискуссии.</p>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин.	
ПК 1.1. Выбирать исходные материалы для производства отливок.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять рациональный выбор исходных материалов для производства отливок;</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок</li> </ul>	<i>Текущий контроль:</i> контроль над выполнением практических работ, устный опрос, решение задач
ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок;</li> <li>– распознавать конструкционных и сырьевые материалы по внешнему виду, характерным признакам, свойствам;</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы анализа свойств и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок;</li> </ul>	<i>Промежуточная аттестация:</i> защита курсовой работы, дифференцированный зачет
ПК 2.1. Осуществлять входной контроль исходных материалов литейного производства в соответствии с технологическим процессом (в том числе с использованием микропроцессорной техники)	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять входной контроль исходных материалов литейного производства в соответствии с технологическим процессом;</li> <li>– проводить исследования и испытания материалов;</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы контроля качества исходных материалов;</li> <li>– виды оборудования, аппаратуры и приборов для контроля исходных материалов литейного производства.</li> </ul>	

Разработчик



преподаватель

Э. Ф. Савенко

