

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Теплотехника»**

для специальности 22.02.03

Литейное производство черных и цветных металлов  
(базовая подготовка)

Челябинск, 2021

## АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

рабочей программы дисциплины «Теплотехника»  
для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов,  
актуализированной преподавателем Южно-Уральского государственного  
технического колледжа Белянко Е.С

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, с учетом времени, отведенного на изучение дисциплины рабочими учебными планами. Дисциплина «Теплотехника» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и определяет общий объем знаний и умений, составляющих базу профессиональных компетенций.

Настоящая рабочая программа рассчитана на 104 часа аудиторных занятий и включает в себя 6 разделов, логически связанных между собой, причем изучение последующего раздела опирается на знания, полученные при изучении предыдущих разделов, и обеспечивает общепрофессиональную подготовку специалистов среднего звена по указанной специальности.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает изучение видов топлива и энергий, используемых в печах и сушилах, основы теплопередачи, строительные элементы печей, а также печи и сушила, применяемые в литейных цехах

Практическая направленность дисциплины реализуется через выполнение практических работ, на проведение которых программой отводится 8 часов.

Рабочая программа предусматривает самостоятельную работу студентов по изучению отдельных теоретических вопросов, по подготовке и выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным заданиям. На самостоятельную работу отводится 52 часа.

Рабочая программа может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования.

Главный металлург ЦУТ  
(центр по управлению технологиям)  
ООО «ЧТЗ-УРАЛТРАК»



Берсенов В.В

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ</b>	<b>18</b>
<b>6. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>20</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Теплотехника

1.1. **Программа учебной дисциплины** является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка)

1.2. **Место учебной дисциплины** в структуре рабочей программы подготовки специалистов среднего звена: Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла

1.3. **Цели и задачи учебной дисциплины** – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код <sup>1</sup> ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 1, ОК 3, ОК 5,, ОК 9, ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1 ЛР1 ЛР4 ЛР9	производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);	-основные положения теплотехники и теплоэнергетики; -назначение и свойства огнеупорных материалов; -устройства и принципы действия металлургических печей; -закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах. электронных приборов

1.4. **Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 156 часов, часть рабочей программы - 100 часов - реализуется в форме практической подготовки и включает лекций – 92 часа, практических занятий – 8 часов.

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 104 часа;  
практической подготовки – 100 часов

<sup>1</sup> Приводятся только коды компетенций общих и профессиональных, для освоения которых необходимо освоение данной дисциплины; также приводятся коды личностных результатов реализации программы воспитания и с учетом особенностей профессии/специальности в соответствии с Приложением 3 ПООП.

самостоятельной работы обучающегося 52 часа..

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
<b>Максимальная нагрузка (всего)</b>	156
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	104
в том числе:	
практической подготовки	100
практические занятия	8
Контрольная работа	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	52
в том числе:	
- работа с различными источниками информации (в т.ч. с нормативно-справочной литературой и Интернет-ресурсами), подготовка рефератов и сообщений	2
- решение задач по теме	14
- заполнение таблиц	14
- составление схем	20
- подбор материала для изготовления нагревательных элементов в печи сопротивлением	2
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Теплотехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Предмет и задачи дисциплины «Теплотехника», ее связь с дисциплинами учебного курса. Практическое значение теплотехники, в подготовке специалистов. Исторические сведения о развитии теплотехники. Технический прогресс и экологические проблемы.		2
	Практическая подготовка	-	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщения о значении дисциплины в профессиональной деятельности и быту	1	
<b>Раздел 1. «Виды топлива и энергий, используемых в печах и сушилах»</b>		<b>32</b>	
Тема 1.1 Общая характеристика топлива	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Понятие топлива		2
	2. Виды топлива		
	Практическая подготовка	-	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление схемы «Состав топлива»	1	
Тема 1.2 Основы теории горения и расчеты	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	1. Процессы смесеобразования		2

горения топлива.	2.	<i>Отличие гомогенного и гетерогенного горения топлива</i>		
	3.	<i>Расчет теплоты сгорания топлива</i>		
	Практическая подготовка		8	
	Лабораторные работы		-	
	<b>Практические занятия</b>		2	2
	1.	<i>Расчет теплоты сгорания топлива</i>		
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Заполнение таблицы «Полное и неполное сгорание топлива» Вывод формулы расчета состава твердого топлива по рабочей массе. Вывод формулы расчета состава газообразного топлива по сухой массе.		4	
Тема 1.3 Устройства для сжигания топлива.	<b>Содержание учебного материала</b>		3	
	1.	<i>Типы устройств для сжигания топлива</i>		2
	2.	<i>Конструкция и работа горелок</i>		
	3.	<i>Конструкция и работа форсунок</i>		
	Практическая подготовка		3	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
Тема 1.4 Основные теории электрического нагрева	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	<i>Виды и суть теорий электрического нагрева</i>		2
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление схемы «Способов электрического нагрева. Решение задачи по теме		2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
Тема 1.5 Устройства для	<b>Содержание учебного материала</b>		2	



использования электроэнергии	1.	Классификация нагревательных элементов, устройство индукторов.		2
	2.	Плазма.		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		2	
	1.	Расчет электрического нагревателя.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщения на тему: «Плазма». Подбор материал для изготовления нагревательных элементов в печи сопротивлением		2	
Раздел 2. Основы механики печных газов		24		
Тема 2.1 Статика газов	Содержание учебного материала		2	2
	1.	Законы Гей-Люссака, Бойля-Мариотта		
	2	Методы определения статического и геометрического давления		
	Практическая подготовка		2	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задачи по теме		1	
Тема 2.2 Динамика газов	Содержание учебного материала		4	2
	1.	Уравнение Бернулли		
	2.	Особенности ламинарного и турбулентного движения газов		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме		2	
Тема 2.3. Движение		Содержание учебного материала		

газов в печах и сушилах	<i>1. Схемы свободной струи</i>	4	2
	<i>Струи в камере, струи, бьющие в тупик, понятие настильной струи</i>		
	Практическая подготовка	8	
	Лабораторные работы	-	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1. Расчет суммарного сопротивления и высоты дымовой трубы		
	Контрольные работы	-	
Тема 2.4. Понятие о теории подобия, применительно к печам и сушилам.	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление схемы «Устройств для создания тяги в печах» Подготовка к практической работе. Проведение анализа выполненной работы	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Критерии Рейнольдса, Эйлера, Прандтля. Физическое подобие явлений		2
	Практическая подготовка	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
<b>Раздел 3. Основы теплопередачи</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задачи по теме	1	
		25	
	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1. Виды теплопередачи.		2
	2. Характеристика процессов теплопередачи		
	Практическая подготовка	6	
	Лабораторные работы	-	
Тема 3.1 Общая характеристика процессов теплопередачи.	Практические занятия	-	
	Контрольные работы по теме «Основы механики печных газов»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление схемы «Характеристик тепловых процессов» Заполнение таблицы «Способы передачи тепла»	3	

	Решение задачи по теме		
Тема 3.2 Теплопроводность	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. <i>Определение теплопроводности, формулы для определения кол-ва теплоты через одно- и многослойную стенку, физический смысл</i>		2
	Практическая подготовка	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задачи по теме	2	
Тема 3.3. Конвекция	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1 <i>Различие между свободной и вынужденной конвекцией, критерии Фурье, Нуссельта.</i>		2
	2 <i>Потери теплоты стенками печи при свободной конвекции и при вынужденном движении.</i>		
	Практическая подготовка	4	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление схемы конвекции Черчение схемы движения газов в коридорном пучке труб в регенераторе	2	
Тема 3.4. Излучение.	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1 <i>Основные законы и понятия теплового излучения. Физическая сущность теплопередачи излучением.</i>		2
	2 <i>Основные понятия теплового излучения</i>		
	Практическая подготовка	4	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Заполнение таблицы «Характеристика нагретых тел». Решение задачи по теме	2	

Раздел 4. Нагрев металла			12	
Тема 4.1. Окисление и обезуглероживание	Содержание учебного материала		4	2
	1	Сущность процессов окисления и обезуглероживания		
	2	Причины, вызывающие окисление и обезуглероживание металла		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Составление схемы процессов, протекающих в печи в период нагрева. Решение задачи по теме			
Тема 4.2. Основы рациональной технологии нагрева металла	Содержание учебного материала		4	2
	1	Последствия перегрева и пережога металла. Температура нагрева металла. Равномерность нагрева.		
	2	Режимы нагрева металла. График нагрева металла. Допустимая скорость нагрева		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Заполнение таблицы «Характеристика перегрева и пережога металла» Решение задачи по теме			
Раздел 5. Материалы и строительные элементы печей			18	
Тема 5.1. Огнеупорные материалы	Содержание учебного материала		4	2
	1	Физические, рабочие свойства огнеупорных материалов.		
	2	Требования, предъявляемые к огнеупорным материалам. Классификация огнеупоров.		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	

Тема 5.2. Строительные элементы печей	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Заполнение таблицы «Характеристика физических и рабочих свойств огнеупоров». Дополнение схемы классификации огнеупоров по химико–минеральному составу.		2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	<i>Типы каркасов. Устройство пода. Температурные швы</i>		2
	Практическая подготовка		2	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Заполнение таблицы «Материалы, применяемые в строительстве печей».		1	
	<b>Содержание учебного материала</b>		6	
Тема 5.3. Утилизация тепла продуктов горения топлива.	1	<i>Эффективность утилизации тепла</i>		2
	2	<i>Экономия топлива, удешевление шихты и повышение температуры горения.</i>		
	3	<i>Рекуператоры, регенераторы</i>		
	Практическая подготовка		6	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление схемы «Утилизации тепла» Составление схемы «Способов повышения эффективности плавки в печи» Заполнение таблицы «Сравнительная характеристика насадок рекуператора»		3	
			40	
	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
Тема 6.1. Классификация и общая характеристика работы печей.	1	<i>Классификация печей, используемых в литейном производстве</i>		2
	Практическая подготовка		2	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	

Тема 6.2. Плавильные печи.	Контрольные работы		-	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1	
	Подготовка презентации на тему: «Виды печей, применяемых в литейном производстве»			
	<b>Содержание учебного материала</b>		18	
	1	Классификация плавильных печей.		
	2	Топливные печи. Отражательные печи.		
	3	Шахтные печи. Основы конструкции.		
	4	Материальный и тепловой баланс печи		
	5	Электрические печи. Печи сопротивления		
	6	Индукционные канальные печи. Тигельные печи.		
Тема 6.3. Нагревательные печи.	7	Область применения и особенность конструкции электродуговой печи. Расчет основных размеров печи.		2
	8	Дуговые, плазменные печи. ТБ при обслуживании печей.		
	9	Расчет размеров плавильных печей.		
	Практическая подготовка		18	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		9	
	Расшифровка марки плавильных печей			
	Определение способа теплопередачи в отражательной печи (мартеновской).			
Тема 6.3. Нагревательные печи.	<b>Содержание учебного материала</b>		4	2
	1	Классификация нагревательных печей для т.о.		
	2	Топливные термические печи. Конструктивные особенности, тепловая работа,		

		<i>область применения.</i>		
	3	<i>ТБ и ПБ при обслуживании нагревательных печей.</i>		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Заполнение таблицы «Печи для термообработки». Расшифровка марки печей		2	
Тема 6.4. Сушила.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	<i>Основные процессы, протекающие при сушке. Виды сушки в зависимости от способов передачи теплоты.</i>		
	2	<i>Влагопроводность. Термовлагопроводность. Интенсивность сушки. Сушка воздухом и продуктами горения.</i>		
	3	<i>Сушила непрерывного действия. Сушила с кипящим слоем, их характеристика. ТБ и ПБ.</i>		
	Практическая подготовка		2	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Заполнение таблицы «Виды сушки в сушилах» Заполнение таблицы «Сушила»		2	
	<b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ</b>		2	
<b>Всего</b>			<b>156</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации содержания учебной дисциплины колледж располагает кабинетом топлива и печей

Оборудование кабинета:

- места для обучающихся и преподавателя;  
образцов неметаллических материалов, в том числе шихтовых, огнеупорных, теплоизоляционных, руд;  
макетов печей, форсунок, горелок;

Технические средства обучения:

кодоскоп, экран.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### ***Основные источники:***

1. Кудинов, В.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 424 с.: ил.- Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/486472>

##### ***Дополнительные источники:***

2. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебник/ И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 488 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)



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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, проверки выполнения внеаудиторных самостоятельных работ, опросов и на зачете.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Обучающий должен уметь:	
- производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных);	наблюдение за выполнением и оценивание практических работ.
Обучающийся должен знать:	
-основные положения теплотехники и теплоэнергетики;	опрос, наблюдение за выполнением и оценивание практических работ, дифференцированный зачет
-назначение и свойства огнеупорных материалов;	опрос, выполнение внеаудиторных самостоятельных работ, дифференцированный зачет
-устройства и принципы действия металлургических печей и методику расчетов горения;	опрос, выполнение внеаудиторных самостоятельных работ, дифференцированный зачет
-закономерности процессов теплообмена в металлургических печах;	опрос, выполнение внеаудиторных самостоятельных работ, дифференцированный зачет
- топливо металлургических печей и методику расчетов горения.	опрос, выполнение внеаудиторных самостоятельных работ, дифференцированный зачет

#### 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Гражданская ответственность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герба, флага, гимна);	ЛР 1
Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;	ЛР 4
Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной	ЛР 9

Оценка достижения обучающимися личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур, предусмотренных образовательной программой.

Комплекс критериев оценки личностных результатов обучающихся:

- демонстрация интереса к будущей профессии;
- оценка собственного продвижения, личностного развития;
- положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
- ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;
- участие в исследовательской и проектной работе;
- участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;
- готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;
- сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;
- проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;
- проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;
- участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах;

#### **6. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Дата	Содержание и формы деятельности	Участник и	Место проведения	Ответственный	Коды ЛР
Февраль	Подготовка и участие в научно-практической конференции	2 курс	217 каб	Белянко Е.С	Л.Р1, Л.Р4, Л.Р9
Март	Проведение олимпиады в рамках недели специальности	2 курс	217 каб	Белянко Е.С	Л.Р1, Л.Р4, Л.Р9
Май	Учебная экскурсия (виртуальная экскурсия) на литейные заводы Челябинской области	2 курс	104 каб	Белянко Е.С	Л.Р1, Л.Р4, Л.Р9