

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Чуманов И. В.	
Пользователь: chumanoviv	
Дата подписания: 29.07.2025	

И. В. Чуманов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.16.02 Технология литейного производства  
для направления 29.03.04 Технология художественной обработки материалов  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Технология художественной обработки традиционных  
материалов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов,  
утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 961

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Чуманов И. В.	
Пользователь: chumanoviv	
Дата подписания: 29.07.2025	

И. В. Чуманов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Аникеев А. Н.	
Пользователь: anikeevan	
Дата подписания: 28.07.2025	

А. Н. Аникеев

Златоуст

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель: подготовка технически грамотного, эрудированного специалиста, имеющего достаточный уровень знаний по технологическим основам художественного и архитектурного литья и умеющего применять полученные знания в практической работе. Задачи дисциплины – ознакомление студентов с историей художественного литья, основами литейных процессов, литейными сплавами, формовочными материалами, способами литья и необходимым для изготовления отливок оборудованием

## **Краткое содержание дисциплины**

Классификация технологических процессов. Область применения способа литья в разовые песчаные формы; технологичность отливок и оценка предъявляемых к ним требований; выбор способа литья и проектирование литейных форм и отливок; способы изготовления форм и стержней, составы формовочных и стержневых смесей; конструирование литейной оснастки; расчет литниковых систем, прибылей и холодильников; определение технологических параметров крепления форм, заливки их металлом, продолжительности охлаждения отливок в литейной форме и финишных операций; Технология и основные принципы специальных способов литья: по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, в кокиль, под давлением, под регулируемым давлением, центробежным, электрошлаковым и непрерывным литьем, жидкой штамповкой, выжиманием и намораживанием; особенности конструкции моделей, литейных форм, стержней и технологии их изготовления, условий заливки форм и затвердевания отливок и прибылей, теплового и газового режимов литейных форм; технологические параметры литья, их выбор и расчет; преимущества, недостатки и области применения специальных способов литья. Обеспечение качества отливок; контроль технологических процессов; ресурсо- и энергосбережение; технико-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен определить направление и организовать проведение новых научных исследований и разработок в области дизайна и производства художественно-промышленных изделий из материалов разных классов.	Знает: основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин процессов получения, обработки и переработки художественных материалов, правовые основы и системы стандартизации и сертификации; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений. Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции, выбирать

	<p>средства измерения в соответствие с требуемой точностью; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, методами проведения измерений физических и химических величин и технологических параметров получения, обработки и переработки художественных материалов; владения методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий; владения методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий.</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Художественное материаловедение, Технология обработки материалов, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Технология обработки материалов	Знает: основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин процессов получения, обработки и переработки художественных материалов, правовые основы и системы стандартизации и сертификации; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений., владения методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, методами проведения измерений физических и химических величин и технологических параметров получения, обработки и переработки художественных материалов; владения



	<p>средства измерения физических и химических величин процессов получения, обработки и переработки художественных материалов, правовые основы и системы стандартизации и сертификации; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений. Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции, выбирать средства измерения в соответствие с требуемой точностью; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты. Имеет практический опыт: владения методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, методами проведения измерений физических и химических величин и технологических параметров получения, обработки и переработки художественных материалов; владения методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий.</p>
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	<p>Знает: принципы сбора и анализа исторической информации, физическую сущность природных и производственных процессов, законы электротехники, устройство и функционирование электрического оборудования, основы критического анализа и синтеза информации, характеристики и требования к данным, различия фактов, мнений и оценок., требования к художественным материалам и промышленным изделиям, современные технологии их изготовления, тенденции развития дизайна и технологий, свойства и строение различных материалов, методы оценки качества и выявление дефектов., основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин процессов получения, обработки и переработки художественных материалов, правовые основы и системы стандартизации и сертификации; методы измерений, параметры, характеристики,</p>

особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений., отечественную международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей области знаний; методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, художественные материалы, технологию изготовления изделий, принципы реставрации и защиты от коррозии, историю и технику гравюры, свойства благородных металлов и самоцветов, основы композиции и техническое творчество. Умеет: Анализирует значимые исторические события, объясняет научные основы природных и производственных процессов, строит и обслуживает электрические схемы и оборудование, критически работает с информацией, формирует обоснованное мнение о фактах и событиях., сопоставлять экономические, экологические и социальные ограничения, разрабатывать и внедрять современные технологии, выбирать материалы с необходимыми характеристиками, формировать структуру и свойства материалов разных классов, устанавливать зависимость между составом, структурой и свойствами материалов., использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции, выбирать средства измерения в соответствие требуемой точностью; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты., применять актуальную нормативную документацию и анализировать новую научную проблематику в соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, выбирать материалы, разрабатывать дизайн и технологию изготовления изделий, применять разные виды покрытий, проводить термическую обработку, идентифицировать драгоценные камни, анализировать технологические процессы, устранять дефекты, планировать производство, разрабатывать художественные проекты и использовать оборудование и инструменты. Имеет практический опыт: работать с

историческими источниками, создавать научные тексты, применять системный подход, владеет терминологией естественных наук и электротехники, умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать и синтезировать информацию, ранжировать и интерпретировать данные, находить нужную информацию, обосновывать свои выводы и суждения., Владеет методами оценки профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических и социальных ограничений, знаниями для выпуска конкурентоспособных материалов художественного и художественно-промышленного назначения, а также выбором подходящего материала и определением необходимой обработки для получения нужных структуры и свойств., владения методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, методами проведения измерений физических и химических величин и технологических параметров получения, обработки и переработки художественных материалов; владения методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий; владения методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий., владения навыками проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний, обосновывать перспективы их проведения; навыками формирования программы проведения исследований в новых направлениях, разрабатывать оригинальные художественные изделия, основываясь на материаловедении и технологиях, проектировать дизайн и технологию их изготовления, выполнять реставрационные работы, разбираться в процессах коррозии и разрушения металлов, наносить защитные и декоративные покрытия, заниматься художественной гравировкой, выбирать и применять соответствующие материалы и технологии, в том числе современные методы изготовления ювелирных изделий.

#### **4. Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 41,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	30,75	30,75	
Работа студентов с дополнительной учебной литературой	30,75	30,75	
Консультации и промежуточная аттестация	5,25	5,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные определения и понятия. Историческая справка. Технологические основы процессов литья.	1	1	0	0
2	Формовочные материалы их свойства, подготовка, разновидности формовочных смесей.	2	2	0	0
3	Модельная оснастка, модели и требования предъявляемые к ним. Изготовление моделей. Опоки. Формовочный инструмент.	6	2	2	2
4	Литниковая система, её назначение и устройство. Типы и расчёт литниковых систем.	6	2	2	2
5	Изготовление литейных форм по неразъёмной и разъёмной модели, с верхним или нижним болваном, с отёмными частями, с подрезкой, с фальшивой опокой.	6	2	2	2
6	Формовка ажурных отливок, кусковая формовка, формовка бюстов, статуэток. Изготовление художественных отливок по выплавляемым моделям. Формовка скульптур и архитектурных отливок.	6	2	2	2
7	Специальные способы литья.	9	1	4	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные определения и понятия. Историческая справка. Технологические основы процессов литья, разовые, многократные и постоянные формы.	1
2	2	Формовочные материалы их свойства, подготовка, разновидности	2

		формовочных смесей. Формовочные материалы и их свойства. Морфологический, зерновой и химический состав. Основные формовочные материалы: пески, глины, связующие. Вспомогательные формовочные материалы: добавки, припайлы, краски и натирки, модельные пудры. Подготовка формовочных материалов: сушка, размол, просеивание. Подготовка отработанной смеси: дробление, магнитная сепарация, регенерация. Формовочные смеси и их свойства. Облицовочная смесь, наполнительная, специальные формовочные смеси, стержневые смеси.	
3	3	Модельная оснастка, модели и требования предъявляемые к ним. Изготовление моделей. Опоки. Формовочный инструмент. Модельная оснастка, модели и требования предъявляемые к ним. Неразъёмные, разъёмные модели, модели с отъёмными частями, модели для пустотелых отливок. Материалы для изготовления моделей. Изготовление моделей. Опоки. Виды опок. Формовочный инструмент.	2
4	4	Литниковая система, её назначение и устройство. Типы и расчёт литниковых систем. Литниковая система, ее назначение и устройство. Типы литниковых систем: горизонтальная, сифонная, верхняя и ярусная. Расчет литниковых систем.	2
5	5	Изготовление литейных форм по неразъёмной и разъёмной модели, с верхним или нижним болваном, с отёмными частями, с подрезкой, с фальшивой опокой. Формовка по сырому. Формовка по неразъёмной модели. Формовка с нижним болваном. Формовка с верхним болваном. Формовка по разъёмной модели. Формовка по модели с отъёмными частями. Формовка с подрезкой. Формовка с фальшивой опокой. Формовка со специальной подмодельной плитой. Формовка по модельной плите. Формовка в съёмных опоках, жакетах.	2
6	6	Формовка ажурных отливок, кусковая формовка, формовка бюстов, статуэток. Изготовление художественных отливок по выплавляемым моделям. Формовка скульптур и архитектурных отливок. Формовка ажурных отливок по модели: с односторонним ажуром с двусторонним ажуром. Формовка цепочек, браслетов. Кусковая формовка, кусковая формовка в стержнях. Формовка по разборной модели. Формовка бюстов и статуэток. Изготовление по выплавляемым моделям. Формовка скульптур по восковой модели, с глиняной рубашкой. Формовка архитектурных отливок.	2
7	7	Специальные способы литья. Специальные способы литья. Литьё в кокиль, центробежное литьё, под давлением, в оболочковые формы, вакуумным всасыванием и намораживанием.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Модельная оснастка, модели и требования предъявляемые к ним. Изготовление моделей. Опоки. Формовочный инструмент.	2
2	4	Литниковая система, её назначение и устройство. Типы и расчёт литниковых систем. Расчет литниковой системы. Выбор типа литниковой системы, подвод металла в полость формы, конфигурация и сечение питателей. Установка выпора и прибылей.	2
3	5	Изготовление литейных форм по неразъёмной и разъёмной модели, с верхним или нижним болваном, с отёмными частями, с подрезкой, с фальшивой опокой.	2
4	6	Формовка ажурных отливок, кусковая формовка, формовка бюстов, статуэток. Изготовление художественных отливок по выплавляемым	2

		моделям. Формовка скульптур и архитектурных отливок. Изготовление литьёной формы по модели с односторонним ажуром.	
5	7	Специальные способы литья. Литьё в кокиль. Плавка цветного металла, заливка кокиля, извлечение отливок, обработка, чеканка.	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Модельная оснастка, модели и требования предъявляемые к ним. Изготовление моделей. Опоки. Формовочный инструмент. Газифицируемые модели. Изготовление моделей в пресс-формах. Сборка моделей и модельных блоков.	2
2	4	Литниковая система, её назначение и устройство. Типы и расчёт литниковых систем. Расчет литниковой системы. Выбор типа литниковой системы, подвод металла в полость формы, конфигурация и сечение питателей. Установка выпора и прибылей.	2
3	5	Изготовление литьёных форм по неразъёмной и разъёмной модели, с верхним или нижним болваном, с отёмными частями, с подрезкой, с фальшивой опокой. Изготовление литьёных форм по неразъёмной модели с подрезкой и фальшивой опокой. Формовка, плавка алюминия в муфельной печи, заливка форм, выбивка и обработка отливок.	2
4	6	Формовка ажурных отливок, кусковая формовка, формовка бюстов, статуэток. Изготовление художественных отливок по выплавляемым моделям. Формовка скульптур и архитектурных отливок. Изготовление литьёной формы по модели с односторонним ажуром.	2
5	7	Специальные способы литья. Литьё в кокиль. Плавка цветного металла, заливка кокиля, извлечение отливок, обработка, чеканка.	4

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Работа студентов с дополнительной учебной литературой	-	8	30,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Проме-	зачет	-	6	На зачете происходит оценивание учебной	зачет

	журнальная аттестация			деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В билете содержится 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответ отводится 1 акад. час. Правильные ответы на вопросы соответствует 5 баллам и выше- оценка "зачтено". Максимальное количество баллов за один вопрос – 3 балла.	
--	-----------------------	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В билете содержится 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответ отводится 1 акад. час. Правильные ответы на вопросы соответствует 5 баллам и выше- оценка "зачтено". Максимальное количество баллов за один вопрос – 3 балла.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
ПК-3	Знает: основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин процессов получения, обработки и переработки художественных материалов, правовые основы и системы стандартизации и сертификации; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений.	1+
ПК-3	Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции, выбирать средства измерения в соответствие с требуемой точностью; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты; анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты.	+
ПК-3	Имеет практический опыт: владения методами стандартизации и сертификации материалов и процессов, методами проведения измерений физических и химических величин и технологических параметров получения, обработки и переработки художественных материалов; владения методиками определения	+

состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий; владения методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов; методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий.

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

1. Бобылев, А. В. Проектирование отливок [Текст] : учеб. пособие по направлениям 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. / А. В. Бобылев, А. В. Козлов, С. П. Максимов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 61 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Гасик, М. И. Теория и технология производства ферросплавов [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / М. И. Гасик, Н. П. Лякишев, Б. И. Емелин. - М. : Металлургия, 1988. - 784 с.

2. Коротич, В. И. Металлургия черных металлов [Текст] : учеб. для металлург. специальностей вузов / В. И. Коротич, С. Г. Братчиков. - М. : Металлургия, 1987. - 239 с. : ил.

3. Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" направления подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" / В. А. Кудрин. - М. : Мир : ACT, 2003. - 527 с. : портр., ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Черные металлы : журн. по актуальным проблемам металлургии, машиностроения и приборостроения зарубеж. стран : пер. с нем., Изд-во "Металлургия", ред. журн. - М., Металлургия, 2003-2008.

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Технологическая инструкция по модельному производству газифицируемых моделей. «Метапласт», 2001 г.

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Технологическая инструкция по модельному производству газифицируемых моделей. «Метапласт», 2001 г.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	225 (4)	Установка высокочастотного индукционного плавления металла – 1 шт.; Ленточнопильный станок – 1 шт.; Печь камерная – 1 шт.; Электропечь СНО-60/12 – 1 шт. Экран рулонный – 1 шт. Системный блок: Celeron A/300 128/32/3.2/1.44/SVGA 4D – 1 шт, Проектор BENQ – 1 шт., Комплект оборудования для определения химического состава сплавов черных и цветных металлов на базе эмиссионного универсального спектрометра – 1 шт., Типовой комплект оборудования «Теплотехника» - 1 шт., Типовой комплект оборудования «Термодинамика» - 1шт.
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.;
Лекции	306 (2)	Экран рулонный – 1 шт. Системный блок: Celeron A/300 128/32/3.2/1.44/SVGA 4D – 1 шт, Проектор BENQ – 1 шт., Комплект оборудования для определения химического состава сплавов черных и цветных металлов на базе эмиссионного универсального спектрометра – 1 шт., Типовой комплект оборудования «Теплотехника» - 1 шт., Типовой комплект оборудования «Термодинамика» - 1шт.