

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



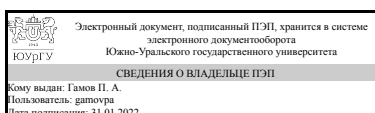
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.04 Технологические основы литейного производства
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Metallургические технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

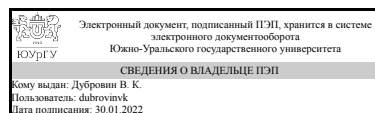
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

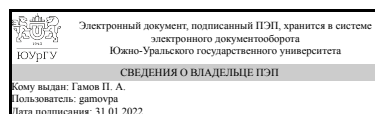
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



В. К. Дубровин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

1. Цели и задачи дисциплины

дать будущим бакалаврам знания об основных принципах конструирования литой детали, выборе способа изготовления отливки, этапах разработки технологического процесса изготовления отливок, специальных способах литья в разовые и многократные формы; научить студентов навыкам разработки рациональной конструкции отливки, определении элементов литейной формы, изготовления и контроля разовых форм и отливок, расчетов основных параметров получения отливок специальными способами литья.

Краткое содержание дисциплины

Оценка технологичности детали и выбор способа изготовления отливки и формы, их экономическое обоснование. Выбор положения отливки в форме в период заливки и затвердевания. Выбор поверхности разъема формы и модели. Определение припусков на механическую обработку. Определение формовочных уклонов и радиусов закруглений. Определение количества и конструкций стержней (размеров знаков, уклонов знаков, зазоров между стержнем и формой), способа их изготовления. Разработка конструкции прибылей (места установки, конфигурации, размеров), выпоров (места установки и размеров) и холодильников (типа холодильников, размеров, мест установки. Выбор типа литниковой системы, места подвода металла к отливке, расчет оптимального времени заливки, сечений элементов литниковой системы Выбор состава формовочных и стержневых смесей применительно к способу их изготовления, проти-вопригарных покрытий в зависимости от типа сплава. Определение литейной усадки отливок в зависимости от типа сплава и конфигурации отливки. Выбор габаритов опок и расчет массы груза. Графическое выполнение элементов литейной формы на чертеже детали. Разработка конструкции монтажа моделей низа и верха. Разработка конструкции и выполнение чертежа моделей отливки, литниковой системы, крепления на модельных плитах верха и низа. Разработка чертежа литейной формы сборе. Графическое выполнение чертежа литейной формы. Определение состава шихты и технологии плавки сплава. Разработка технологии заливки форм и финишных операций. Расчет шихты, выбор плавильного агрегата, разработка технологического процесса плавки. Разработка технологии сборки и заливки форм, охлаждения, выбивки, обрубки и очистки отливок. Разработка системы контроля техпроцесса и качества отливки. Разработка системы контроля формовочных материалов и смесей, химсостава и температуры металла, качества отливок. Основы технологических процессов получения отливок по разовым удаляемым моделям, в кокиль, под давлением, под низким регулируемым давлением.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: основы технического оснащения литейного производства Умеет: производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт: настройки выбора

	лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 114,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	100	64	36
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	0
Лабораторные работы (ЛР)	28	16	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	101,25	71,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	11,5	11,5	0
подготовка к экзамену	29,5	0	29,5
Решение расчетно-графических задач по определению элементов литейной формы	60,25	60,25	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	8,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Разработка рациональной конструкции, анализ технологичности, выбор способа изготовления литой детали	4	2	2	0
2	Разработка элементов литейной формы	24	12	12	0
3	Изготовление разовых песчаных форм	28	14	2	12
4	Формовочные материалы	16	8	0	8
5	Специальные способы литья	28	20	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Разработка рациональной конструкции, анализ технологичности, выбор способа изготовления литой детали	2
2	2	Определение положения отливки в форме, поверхности разъема модели и формы	2
3	2	Назначение припусков на усадку и мехобработку, формовочных уклонов	2
4	2	Проектирование и расчет прибылей	2
5	2	Проектирование и расчет литниковой системы	2
6	2	Выбор опок и расчет крепления формы	2
7	2	Разработка технологии сборки, заливки форм и финишных операций	2
8	3	Модельно-опочная оснастка	2
9	3	Ручная формовка	2
10	3	Изготовление литейных форм прессованием	2
11	3	Изготовление литейных форм встряхиванием и пескочетом	2
12	3	Изготовление литейных форм воздушным потоком	2
13	3	Изготовление стержней на пескочувствительных и пескострельных машинах	2
14	3	Основы модельного производства	2
15	4	Исходные формовочные материалы	2
16	4	Формовочные и стержневые смеси на неорганических связующих	2
17	4	Формовочные и стержневые смеси на органических связующих	2
18	4	Вспомогательные композиции	2
19	5	Изготовление отливок по разовым удаляемым моделям	6
20	5	Изготовление отливок по постоянным моделям специальными способами	4
21	5	Литье в кокиль	2
22	5	Литье под давлением	2
23	5	Литье за счет перепада давления	2
24	5	Центробежное литье	2
25	5	Система контроля технологии и качества отливки	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ технологичности литой детали	2

2	2	Определение положения отливки, разъема модели и формы	2
3	2	Назначение припусков на мехобработку и усадку	2
4	2	Определение формовочных уклонов и разработка конструкции стержней	2
5	2	Разработка конструкции и расчет прибылей	2
6	2	Разработка конструкции и расчет литниковой системы	4
7	3	Разработка системы контроля технологии и качества отливки	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Изготовление разовой песчаной формы по неразъемной модели	2
2	3	Изготовление разовой песчаной формы по разъемной модели со стержнем	2
3	3	Изготовление литейной формы по модели с отъемной частью	2
4	3	Изготовление форм с подрезкой	2
5	3	Изготовление литейных форм по шаблонам	2
6	3	Изготовление форм по скелетной модели	2
7	4	Определение марки формовочного песка	4
8	4	Влияние степени уплотнения на прочность и газопроницаемость	4
9	5	Изготовление отливок в кокиль	2
10	5	Изготовление керамических форм по выплавляемым моделям	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Дубровин, В. К. Технологические процессы литья Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия Дубровин, В. К. Технология литейного производства Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных металлов" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. ил. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия Текст справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006. - 506 с. ил. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и	7	11,5

	<p>цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия Ивочкина, О. В. Технология литейного производства Текст учеб. пособие к лаб. работам О. В. Ивочкина, В. К. Дубровин, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 59, [2] с.</p>		
подготовка к экзамеру	<p>Дубровин, В. К. Технологические процессы литья Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия Дубровин, В. К. Технология литейного производства Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных металлов" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. ил. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия Текст справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006. - 506 с. ил. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия Ивочкина, О. В. Технология литейного производства Текст учеб. пособие к лаб. работам О. В. Ивочкина, В. К. Дубровин, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 59, [2] с.</p>	8	29,5
Решение расчетно-графических задач по определению элементов литейной формы	<p>Дубровин, В. К. Технологические процессы литья Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия Дубровин, В.</p>	7	60,25

	К. Технология литейного производства Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных металлов" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. ил. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия Текст справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006. - 506 с. ил. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия Ивочкина, О. В. Технология литейного производства Текст учеб. пособие к лаб. работам О. В. Ивочкина, В. К. Дубровин, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 59, [2] с.		
--	---	--	--

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Опрос №1	3	3	Полностью правильный ответ - 3 балла, неполный ответ - 2 балла, нет ответа- 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №1	3	3	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №2	3	3	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №3	3	3	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0	зачет

						баллов.	
5	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №4	3	3	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
6	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №5	3	1	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
7	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №6	3	3	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
8	7	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №7	3	3	Правильно оформленный отчет- 3 балла, отчет оформлен с недочетами - 2 балла. нет отчета - 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	зачет
9	7	Текущий контроль	опрос №2	3	3	Полностью правильный ответ - 3 балла, неполный ответ - 2 балла, нет ответа- 1 балл, студент не явился - 0 баллов	зачет
10	7	Текущий контроль	РГЗ №1	3	3	Правильно выполненное задание - 3 балла, выполненное с недочетами - 2 балла, невыполненное задание - 1 балл, неявка студента - 0 баллов	зачет
11	7	Текущий контроль	РГЗ №2	3	3	правильно выполненное задание - 3 балла, выполненное с недочетами - 2 балла, невыполненное задание - 1 балл, неявка студента - 0 баллов	зачет
12	8	Текущий контроль	опрос № 3	3	3	Полностью правильный ответ - 3 балла, неполный ответ - 2 балла, нет ответа- 1 балл, студент не явился - 0 баллов.	экзамен
13	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	3	Правильный полный ответ - 3 балла, неполный ответ или с недочетами - 2 балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.	зачет
14	8	Промежуточная аттестация	экзамен	-	5	Отлично: за логически обоснованные, полные и развернутые ответы на вопросы с иллюстрацией ответа схемами технологического оборудования и типовыми компоновочными схемами литейных цехов, за четкое выражение своего мнения, использование примеров в подтверждение своего мнения, правильное употребление профессиональной и научной лексики. Допускается наличие отдельных мелких ошибок, не нарушающих общей структуры ответа. Дополнительным условием успешной сдачи экзамена является соответствующее выполнение самостоятельной работы студента, которая логически дополняет аудиторную работу и включают в себя индивидуально-поисковую работу по самостоятельному изучению материала в	экзамен

	совершенствованию технологических процессов литейного производства																			
ПК-7	Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки																			

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дубровин, В. К. Технологические процессы литья Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия
2. Дубровин, В. К. Технология литейного производства Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных металлов" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. ил.
3. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия Текст справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006. - 506 с. ил.
4. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия
5. Ивочкина, О. В. Технология литейного производства Текст учеб. пособие к лаб. работам О. В. Ивочкина, В. К. Дубровин, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 59, [2] с.
6. Технология литейного производства Учеб. Урал. гос. проф.-пед. ун-т и др.; Б. С. Чуркин, Э. Б. Гофман, С. Г. Майзель и др.; Под ред. Б. С. Чуркина; Инженер.-пед. ин-т. - Екатеринбург: Уральский государственный профессионально-педагогич, 2000

б) дополнительная литература:

1. Дубровин, В. К. Технология литейного производства. Формовочные материалы Текст учеб. пособие В. К. Дубровин, И. Н. Ермаков. А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 138, [1] с. ил.
2. Технологические основы литейного производства Учеб. пособие для студентов заоч. обучения по специальности 1104 - "Литейн. пр-во" В. И. Швабауэр, Б. А. Кулаков, В. К. Дубровин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; Каф. Литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 104, [2] с.

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

1. Литейное производство
2. Заготовительные производства в машиностроении

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ТОЛП методические указания для студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. ТОЛП методические указания для студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Дубровин, В. К., Технологические процессы литья [Текст] / В.К.Дубровин, А.В. Карпинский, О.М. Заславская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013.– 194 с. 49-экз. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517462
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Панышин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2017
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Жуковский, С.С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм: справочник. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/737
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крутилин, А.Н. Технологические процессы изготовления литых заготовок массового назначения [Электронный ресурс] / А.Н. Крутилин, И.В. Земсков, Г.И. Столярова, М.В. Осадник. — Электрон. дан. // Литье и металлургия. — 2012. — № 3. — С. 43-52. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/293685

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -ProCAST(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	124а	информационные плакаты, раздаточный графический материал

занятия и семинары	(1)	
Лабораторные занятия	105 (Л.к.)	Модельно-опочная оснастка и формовочный инструмент; Весы механические; Стол рабочий формовочный; Станок полировально-шлифовальный; Печь СШОЛ; Весы электронные АД-2,5; Копер формовочный; Потенциометры КСП; Колодец нагревательный; Пирометр
Лекции	124a (1)	Персональный компьютер, проектор, экран для проектора