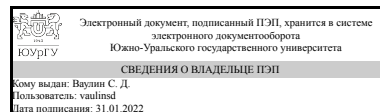


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



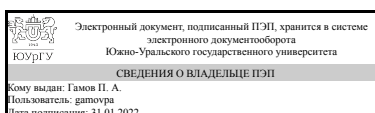
С. Д. Ваулин

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

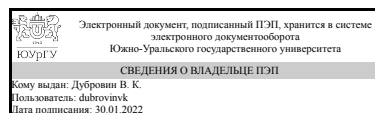
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



П. А. Гамов

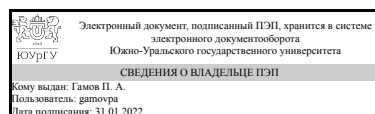
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



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 опоки 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 сборки. 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 пескометом	2
12	3	Изготовление литейных форм воздушным потоком	2
13	3	Изготовление стержней на пескодувных 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

	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.		
подготовка к экзамеру	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.	8	29,5
Решение расчетно-графических задач по определению элементов литейной формы	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.	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 АМД-2,5; Копер формовочный; Потенциометры КСП; Колодец нагревательный; Пирометр
Лекции	124a (1)	Персональный компьютер, проектор, экран для проектора