

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

## СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ  
Казанцева

Ю.В.

## Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.1 «Технология литейного производства»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02**

**Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Цифровые технологии в  
формообразовании изделий**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.А. Апполонов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-5	Способность обеспечивать технологичность литых изделий и процессов их изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов	ПК-5.1	Способен разрабатывать чертежи отливок и элементов литейной формы
		ПК-5.3	Способен разрабатывать технологический процесс финишных операций
		ПК-5.4	Способен разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Литейные сплавы и плавка, Математика, Материаловедение, Ознакомительная практика, Системы автоматизированного проектирования, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технологические процессы в машиностроении, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация литейного производства, Автоматизация проектирования оснастки и литейной технологии, Контроль качества отливок, Оборудование литейных цехов, Основы проектирования литейных цехов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	16	8	8	292	43

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 7**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	4	128	21

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Введение. Формовочные и стержневые смеси. Основные и вспомогательные материалы. {беседа} (2ч.)[3,6]** Общие сведения о литейном производстве. Формовочные пески. Формовочные глины. Связующие материалы. Формовочные и стержневые смеси. Противопригарные краски, пасты. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Контроль физико-механических свойств и технологических показателей формовочных и стержневых материалов и смесей.

**2. Технологический процесс изготовления литейных форм и стержней, с учетом необходимости обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. {беседа} (3ч.)[3,5]** Технология ручной формовки: формовка в почве (в кессонах); формовка в опоках по разъемной модели; формовка в опоках с подрезкой; формовка по моделям с отъемными частями; формовка с перекидным болваном; формовка с подъемным болваном; формовка с фальшивой опокой; формовка в трех опоках; формовка по шаблону; формовка в стержнях; формовка по скелетным моделям. Технология машинной формовки: опочная формовка; безопочная формовка; автоматизированная опочная и безопочная формовка. Изготовление стержней: ручное изготовление стержней с конвективной сушкой; машинное изготовление стержней с конвективной сушкой; технология изготовления стержней по горячей оснастке; Изготовление стержней по холодной оснастке; сборка контроль и хранение стержней.

**3. Литниковые системы и питание отливок, применение методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. {беседа} (3ч.)[3,4,5]** Элементы литниковой системы. Способы подвода расплава в форму и конструкции литниковых систем для отливок из чугуна, стали и цветных сплавов. Методы расчета литниковых систем. Питание отливок в процессе затвердевания. Конструкции прибылей. Определение размеров прибылей.

**Практические занятия (4ч.)**

**1. Разработка чертежа отливки и литниково-питающей системы {работа в малых группах} (2ч.)[5,11,12]** На основании рабочего чертежа детали рассматриваются последовательность разработки чертежа отливки, выбирается литниково-питающая система и определяются её размеры

**2. САПР изготовления отливок в сырых литейных формах. {работа в малых группах} (2ч.)[5,6,7,8]** Рассматриваются основные системы автоматизированного проектирования отливок, предлагаемые разработчиками для производства.

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

**1. Определение твердости литейных форм и стержней. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,4]** Студенты изготавливают формы и стержни и при помощи твердомера определяют твердость в различных зонах.

#### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**1. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (50ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Темы: Вопросы разработки литейной технологии и конструирования отливки. Методы уплотнения литейных форм и стержней. Формовочные и стержневые смеси. Формирование внешних и внутренних поверхностей отливок. Конструирование и расчет литниковых систем. Конструирование и расчет прибылей. Расчет давления жидкого металла на верхнюю полуформу. Определение массы груза. САПР изготовления отливок в сырых литейных формах.

**2. Выполнение контрольной работы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (37ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Разработка чертежа отливки, выбор литниково-питающей системы и определение её размеров.

**3. Выполнение лабораторной работы.(37ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Определение твердости литейных форм и стержней.

**4. Подготовка к зачету. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Просмотр теоретического материала, и материала практических работ.

#### **Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	4	164	22

#### **Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Взаимодействие отливки и формы. Литейные дефекты. {беседа} (2ч.)[3,4,5]**

Виды брака. Причины возникновения брака. Контроль качества отливок. Способы исправления дефектов отливок. Обеспечение требуемого качества продукции.

**2. Проектирование литейной технологии. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса изготовления отливок, применяемые для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. {беседа} (4ч.)[1,3]**

Конструирование отливки, разработка чертежей отливок и элементов литейной формы с учетом технологичности изделий. Уклоны, припуски на механическую обработку, радиусы закруглений. Определение класса точности отливки. Проектирование форм. Системы автоматизированного проектирования, предлагаемые для разработки технологического процесса изготовления отливок, его доводке и освоению в ходе подготовки производства новой продукции. Разработка технологического процесса финишных операций.

**3. Составление технической документации. {беседа} (2ч.)[1,3]** Технологический регламент, его содержание и оформление.

#### **Практические занятия (4ч.)**

**1. Разработка технологического процесса изготовления отливки {работа в малых группах} (4ч.)[3,5]** На основании чертежа отливки студенты проектируют технологический процесс изготовления отливки

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

**1. Определение осыпаемости песчано-глинистых смесей. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Изучается стандартная методика определения осыпаемости песчано-глинистой смеси и определяется осыпаемость смеси при различном содержании глины.

#### **Самостоятельная работа (164ч.)**

**1. Подготовка к лекционным, лабораторным работам и практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Темы лекционных занятий: литниковые системы и питание отливок; взаимодействие отливки и формы; литейные дефекты; формирование точности отливок; проектирование технологического процесса изготовления отливок. Лабораторные работы: определение твердости литейных форм и стержней; определение осыпаемости песчано-глинистых смесей.

**2. Выполнение лабораторной работы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (51ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Определение осыпаемости песчано-глинистых смесей.

**3. Выполнение курсового проекта. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (84ч.)[3,5,11,12]** Изучение литературы по теме курсового проекта, выполнение необходимых расчетов и

графической части проекта, оформление пояснительной записки.

**4. Подготовка к экзамену. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**  
Просмотр теоретического материала, лабораторных работ, материалов курсового проекта.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Апполонов, А.А. Методы испытаний формовочных материалов: Метод. указ. для студ. спец. 0502/ А.А. Апполонов. - Барнаул: Б. И., 1986. - 29 с. (70 экз.)

2. Апполонов, А.А. Лабораторные работы по формовочным материалам: Метод. указ. для студ. спец. 0502/ А.А. Апполонов. - Барнаул: Б. И., 1986. - 22 с. (72 экз.)

3. Дубинин, Ю.И. Курсовой проект по технологии литейного производства: метод. пособие для студентов обучающихся по направлению подготовки "Машиностроение" (степень бакалавр)/ Ю.И. Дубинин . - Рубцовск: РИИ, 2015. - 39 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Dubinin\\_Yu.I.\\_Kursovoy\\_proekt\\_po\\_TLP\\_2015.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Dubinin_Yu.I._Kursovoy_proekt_po_TLP_2015.pdf) (дата обращения 30.08.2021)

4. Дубинин, Ю.И. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Основы специальности"/ Ю.И. Дубинин, В.П. Штокаленко; РИИ. - Рубцовск: РИО, 1994. - 11 с. (33 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Вальтер, А. И. Основы литейного производства : учебник / А. И. Вальтер, А. А. Протопопов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0363-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86616.html> (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

6. Гамов, Е. С. Теория и методология технологии изготовления изделий методом литья: методические указания к изучению дисциплины «Теория и методология технологии изготовления изделий методами литья» / Е. С. Гамов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 47 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83180.html> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Справочник по чугуному литью/ Ред. Н.Г. Гиршович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1978. - 758 с.: ил (17 экз.)

8. Соболев, Б. М. Расчеты в технологических процессах плавки литейных сталей : учебное пособие / Б. М. Соболев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0695-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115169.html> (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Вестник машиностроения [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/). Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов.

10. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

11. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий. Представлены: Каталоги предприятий, Марочник металлов и сплавов, выставлены бесплатные программы, тендеры, реклама. Требуется регистрация.

12. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».