

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

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. Противопрigarные 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 электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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 (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/. 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.lbm.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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Технология литейного производства»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-5: Способность обеспечивать технологичность литых изделий и процессов их изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Технология литейного производства».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Технология литейного производства» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

ВЫВОДЫ.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	Неудовлетворительно

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Задания на способность разрабатывать чертежи отливок и элементов литейной формы

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

1. Применяя способность **разрабатывать чертежи отливок и элементов литейной формы (ПК-5.1)** опишите факторы, влияющие на образование газовых раковин в отливках.
2. Применяя способность **разрабатывать чертежи отливок и элементов литейной формы (ПК-5.1)** опишите сущность верхнего прессования.
3. Применяя способность **разрабатывать чертежи отливок и элементов литейной формы (ПК-5.1)** объясните, от чего зависит плотность смеси при прессовании.

2. Задания на способность разрабатывать технологический процесс финишных операций

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность обеспечивать технологичность литых изделий и процессов их изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов	ПК-5.3 Способен разрабатывать технологический процесс финишных операций

1. Применяя способность **разрабатывать технологический процесс финишных операций (ПК-5.3)** выполните классификацию моделей.
2. Применяя способность **разрабатывать технологический процесс финишных операций (ПК-5.3)** выполните классификацию форм.
3. Применяя способность **разрабатывать технологический процесс финишных операций (ПК-5.3)** выполните классификацию стержней.

3. Задания на способность разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность обеспечивать технологичность литых изделий и процессов их изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов	ПК-5.4 Способен разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней

1. Применяя способность разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней (ПК-5.4) опишите виды технологии ручной формовки.
2. Применяя способность разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней (ПК-5.4) опишите технологический процесс формовки в почве (в кессонах).
3. Применяя способность разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней (ПК-5.4) опишите технологический процесс формовки в опоках по разъемной модели.
4. Применяя способность разрабатывать технологический процесс изготовления литейных форм и стержней (ПК-5.4) опишите технологический процесс формовки в опоках с подрезкой.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.