

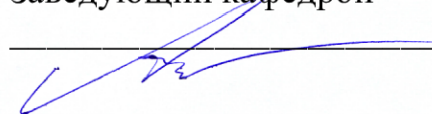
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Технология литейного производства»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии аддитивного и литейного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150301-05-23

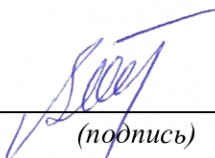
Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Вальтер А.И., проф., д.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение основ технологии литейного производства, способов изготовления отливок и применяемого оборудования. Подготовка литейных материалов и выплавляемого металла. Контроль качества продукции на основе системы управления качеством и международных сертификатов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение существующих и перспективных технологий литейного производства различными способами;
- отработка навыков в проектировании технологических процессов, в выполнении стандартных испытаний качества формовочных материалов и смесей;
- уметь разрабатывать конструкции и рассчитывать литниковые системы;
- владеть навыками по разработке и составлению технической документации, чертежей, инструкций, классификации дефектов, которые могут иметь место в отливках и способах их исправления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 и 8 семестрах (при очной форме обучения) и в 7 и 8 семестрах (при заочной форме обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) современные виды литейных машин и средств автоматизации (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

Уметь:

- 1) использовать новые технологические процессы с учетом особенностей современной техники (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Владеть:

- 1) навыками проектирования технологических процессов, специальных литейных машин и средств автоматизации (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	ЗЧ	2	72	14	0	0	–	0	0,1	57,9
8	ЗЧ, КР	2	72	12	0	12	–	1	0,35	46,65
Итого	–	4	144	26	0	12	–	1	0,45	104,55
Заочная форма обучения										
7	ЗЧ	2	72	2	0	6	–	0	0,1	63,9
8	ЗЧ, КР	2	72	2	0	6	–	1	0,35	62,65
Итого	–	4	144	4	0	12	–	1	0,45	126,55

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Особенности производства отливок из серого чугуна. Плавка чугуна. Плавка железоуглеродистых сплавов и плавильные печи.
2	Плавка железоуглеродистых сплавов. Плавильные агрегаты.
3	Особенности технологии изготовления отливок из ковкого чугуна (КЧ). Особенности технологии изготовления и конструкции литейных форм в производстве отливок из КЧ. Литниковые системы для отливок из ковкого чугуна. Плавка белого чугуна.
4	Особенности производства отливок из высокопрочного чугуна. Чугун с шаровидным графитом. Термическая обработка отливок из ЧШГ. Чугун с вермикулярным графитом.
5	Особенности технологии производства стальных отливок. Виды прибылей стального литья. Термообработка стальных отливок.
6	Литье из цветных сплавов. Отливки из медных сплавов. Литейные бронзы. Отливки из алюминиевых сплавов.
7	Отливки из магниевых сплавов. Особенности плавки и литья отливок из магниевых сплавов. Отливки из тугоплавких сплавов.

№ п/п	Темы лекционных занятий
8	Внепечная обработка металлических расплавов в литейной форме или в процессе ее заливки. Позднее модифицирование. Составы модификаторов.
<i>8 семестр</i>	
9	Выбор модификатора для получения отливок из ВЧ модифицированием в форме. Внутриформенное модифицирование в производстве серого чугуна. Фильтрация в производстве чугунных отливок (фирам-процесс).
10	Изготовление лито-сварных заготовок, деталей и изделий. Анализ отливок по группам сложности. Производство сложных, крупных и дорогостоящих литых деталей.
11	Лито-сварные конструкции деталей и заготовок. Виды типовых лито-сварных деталей. Типовая технология получения лито-сварных деталей.
12	Особенности разработки конструкторско-технологической документации для лито-сварных заготовок. Свариваемость чугуна. Сварка чугунных литых элементов.
13	Сварка стальных литых элементов и получение стальных лито-сварных заготовок. Границы технико-экономического преимущества литых и лито-сварных конструкций.
14	Технологичность конструкции литых деталей. Материалы для отливок и выбор литейного сплава. Методические пути повышения технологичности литых деталей.
15	Структура производства с позиции обеспечения качества отливок. Обеспечение качества отливок на этапах изготовления. Технологические переделы от шихты до готовой отливки.
16	Производство жидкого металла (М 1.2). Влияние химического состава сплава на структуру и свойства отливок из различных сплавов.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Особенности производства отливок из серого чугуна.
2	Плавка железоуглеродистых сплавов.
<i>8 семестр</i>	
1	Выбор модификатора для получения отливок из ВЧ модифицированием в форме.
2	Изготовление лито-сварных заготовок, деталей и изделий.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>8 семестр</i>	
1	Определение плотности металлических расплавов
2	Влияние температуры перегрева и состава сплава на жидкотекучесть
3	Влияние влажности атмосферы на газонасыщенность алюминиевых расплавов
4	Определение величины объемной усадки сплава

№ п/п	Наименования лабораторных работ
5	Оценка структуры чугуна отливок
6	Влияние величины углеродного эквивалента на линейную усадку и жидкотекучесть чугуна

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>7 семестр</i>	
1	Оценка структуры чугуна отливок
2	Определение плотности металлических расплавов
<i>8 семестр</i>	
3	Влияние температуры перегрева и состава сплава на жидкотекучесть
4	Влияние влажности атмосферы на газонасыщенность алюминиевых расплавов

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>7 семестр</i>	
1	Самостоятельное изучение тем: Плавка железоуглеродистых сплавов. Особенности технологии изготовления отливок из ковкого чугуна (КЧ).
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>8 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Самостоятельное изучение тем: Лито-сварные конструкции деталей и заготовок. Особенности разработки конструкторско-технологической документации для лито-сварных заготовок. Сварка стальных литых элементов и получение стальных лито-сварных заготовок.
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>7 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Самостоятельное изучение тем: Особенности производства отливок из серого чугуна. Плавильные агрегаты. Особенности технологии изготовления отливок из ковкого чугуна (КЧ). Особенности технологии производства стальных отливок. Литые из цветных сплавов. Отливки из магниевых сплавов. Отливки из тугоплавких сплавов.

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>8 семестр</i>	
1	Подготовка к защите лабораторных работ
2	Самостоятельное изучение тем:
	Внепечная обработка металлических расплавов в литейной форме или в процессе ее заливки. Изготовление лито-сварных заготовок, деталей и изделий. Лито-сварные конструкции деталей и заготовок. Особенности разработки конструкторско-технологической документации для лито-сварных заготовок. Сварка стальных литых элементов и получение стальных лито-сварных заготовок. Технологичность конструкции литых деталей. Структура производства с позиции обеспечения качества отливок. Производство жидкого металла (М 1.2).
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	15
		Контрольные мероприятия	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Подготовка реферата	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №1	5
		Выполнение лабораторной работы №2	5
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №4	5
		Выполнение лабораторной работы №5	5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторной работы №6	5
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		10
	Выполнение лабораторной работы №1		15
	Выполнение лабораторной работы №2		15
	Выполнение контрольно-курсовой работы		20
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		20
	Выполнение лабораторной работы №3		20
	Выполнение лабораторной работы №4		20
	Итого		60
	Зачет		40 (100*)
Промежуточная аттестация	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная доской для написания мелом, оснащенная компьютером, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком; лабораторная муфельная печь, металлические формы для литья.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Трухов А.П. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы : учебник для вузов / А.П. Трухов [и др.]; под ред. А.П. Трухова .– М. : Академия, 2015 .– 528с. : ил. – (Высшее профессиональное образование) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-7695-1757-3 /в пер./ : 493.00.
2. Вальтер А.И., Протопопов А.А. Основы литейного производства. Тула, Изд-во ТулГУ, 2019. – 331 с. ISBN 978-5-7679-4174-2

7.2 Дополнительная литература

1. Чернышов Е.А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги : справочник / Е.А.Чернышов .– М. : Машиностроение, 2011 .– 336с. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-217-03327-4 /в пер./ : 376.00.
2. Напалков, В.И. Непрерывное литье алюминиевых сплавов : справочник / В.И.Напалков [и др.]; под ред. В.И. Напалкова .– М. : Интермет Инжиниринг, 2015 .– 512с. : ил. – ISBN 5-89594-115-X /в пер./ : 688.00.
3. [Пикунов, М.В.](#) Плавка металлов. Кристаллизация сплавов. Затвердевание отливок : учебное пособие для вузов / М.В.Пикунов .– М. : МИСИС, 2014 .– 416с. : ил. – (Металлургия и материаловедение XXI века) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-87623-141-X /в пер./ : 319.00
4. Назаратин В.В. Технология изготовления стальных отливок ответственного назначения / В.В. Назаратин .– М. : Машиностроение, 2013 .– 234с. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-217-03325-8 /пер./ : 236.00.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии.
2. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
3. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
4. ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
5. НЭБ eLibrary - библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.

6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

8. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TEHLIT.RU, свободный. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Проигрыватель Windows Media.
3. Литаформ ПО Сайт: www.litaform.ru

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gostexpert.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.