

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)  
«Контроль процессов литья и качества отливок»**

**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

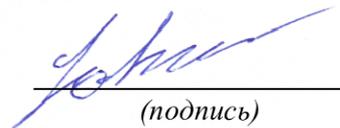
Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Евдокимов Е.Г., доц., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является ознакомление студентов с соответствием качества материалов требуемым по техническим условиям и предупреждением использования некачественных материалов в технологическом процессе; установлением соответствия режимов и последовательности выполнения технологических операций, предусмотренных утвержденной технической документацией и предупреждением нарушения технологии; выявлением причин отклонения качества продукции от заданного и нарушением технологического процесса, определением способов повышения качества выпускаемой продукции.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- методы контроля процессов литейного производства;
- организации технического контроля и его структуры, а также видов технического контроля;
- овладение методами статистического анализа и управления качеством отливок.

## **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 8 семестре (при очной форме обучения) и в 8 семестре (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) современное состояние средств контроля и технологий неразрушающего контроля (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

### **Уметь:**

1) устанавливать связь технологического процесса и выявленных по результатам неразрушающего контроля дефектов (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

### **Владеть:**

1) навыками выбора средств технологического оснащения для реализации неразрушающего контроля изделий в области литейного производства (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

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										
8	ЗЧ, КР	3	108	24	24	0	–	1	0,35	58,65
<b>Итого</b>	–	3	108	24	24	0	–	1	0,35	58,65
Заочная форма обучения										
8	ЗЧ, КР	3	108	2	6	0	–	1	0,35	98,65
<b>Итого</b>	–	3	108	2	6	0	–	1	0,35	98,65

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>8 семестр</i>	
1	Организация контроля в литейных цехах. Основные сведения о качестве отливок. Показатели качества отливок. Виды технического контроля.
2	Организация технического контроля. Служба технического контроля литейных процессов. Безопасность труда при контроле качества отливок.
3	Современные методы контроля качества чугуна. Контроль химического состава чугуна. Экспресс-анализ состава чугуна.
4	Определение содержания комплекса основных элементов. Определение комплекса основных элементов. Контроль температуры жидкого чугуна
5	Системы контроля. Виды технического контроля. Создание системы управления качеством. Применение вероятностно-статистических методов. Методы и задачи статистического контроля.
6	Механизм и кинетика образования ужимин. Механизм образования ужимин. Кинетика образования ужимин.
7	Радиоскопическая дефектоскопия. Радиометрический контроль. Специальные методы радиационного контроля. Средства и методика контроля шероховатости поверхности отливок. Магнитный метод. Статистические методы контроля.

№ п/п	Темы лекционных занятий
8	Системы контроля процессов плавки и заливки. Структура систем обобщающих данные. Опыт применения плавильных процессоров. Процессоры для печей канального типа
9	Система охлаждения печей канального типа. Контроль системы охлаждения. Контроль характеристик индуктора. Интерпретация данных процессора. Процессор заливочного устройства.
10	Радиационный контроль отливок. Физические основы радиационного контроля. Средства радиационного неразрушающего контроля. Гамма-излучение. Радиографическая дефектоскопия.
11	Обработка результатов проверки качества отливок. Цель обработки результатов проверки. Определение средней арифметической величины. Определение среднего квадратичного отклонения.
12	Графический метод. Практические приемы. Выбор масштаба, сетки и шкалы.
13	Достоверность изображения. Аналитическое выражение итогов обработки результатов проверки.
14	Общая характеристика частотных кривых. Частотная кривая.
15	Аналитическое построение частотных кривых. Статистические методы проверки.
16	Контроль измерения температуры литейных сплавов. Контактные методы измерения. Бесконтактные методы.

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Установочная лекция

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Контроль формовочных и вспомогательных материалов и смесей
2	Контроль шихтовых материалов. Требования к шихтовым материалам
3	Виды дефектов отливок
4	Контроль размерной точности отливок
5	Контроль остаточных напряжений
6	Контроль процесса плавки
7	Капиллярный и магнитный контроль отливок
8	Ультразвуковая дефектоскопия отливок

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Контроль формовочных и вспомогательных материалов и смесей
2	Контроль шихтовых материалов. Требования к шихтовым материалам
3	Виды дефектов отливок

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 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>8 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Самостоятельное изучение тем: Система охлаждения печей канального типа. Радиационный контроль отливок. Обработка результатов проверки качества отливок. Графический метод. Достоверность изображения. Общая характеристика частотных кривых. Аналитическое построение частотных кривых. Контроль измерения температуры литейных сплавов.
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и её прохождение

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Самостоятельное изучение тем: Системы контроля. Механизм и кинетика образования ужимин. Радиоскопическая дефектоскопия. Системы контроля процессов плавки и заливки. Система охлаждения печей канального типа. Радиационный контроль отливок. Обработка результатов проверки качества отливок. Графический метод. Достоверность изображения. Общая характеристика частотных кривых. Аналитическое построение частотных кривых. Контроль измерения температуры литейных сплавов.
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>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10	
		Контрольные мероприятия	10	
		Итого	30	
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>		
		Посещение лекционных занятий	10	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10	
		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>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>		
	Посещение лекционных занятий		25
	Работа на практических (семинарских) занятиях		35
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
	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			
	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. Для проведения практических занятий по дисциплине предусмотрена аудитория, оснащенная оборудованием:

- телевизор Philips с диагональю 117 см;
- DVD-проигрыватель.
- муфельной печью ПМ-8;
- весы;
- стенд-диаграмма;
- микроскоп УИМ-23 Ломо;
- твердомер ТШ;
- твердомер ТП-2;
- микроскоп МИМ-7;
- столы формовочные;
- шкаф с моделями;
- лабораторный копер;
- прибор для проверки газопроницаемости.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении): учебник для вузов: в 4 ч. /под общ. ред. Э.М. Соколова, С.А. Васина, Г.Г. Дубенского. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. 2. Ч.3: Производство заготовок /В.А. Белоусов [и др.]. – 2007. – 582 с.: ил.

2. Чернышов, Е. А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления : учеб. пособие для вузов / Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев, А. А. Евлампиев .– М. : Машиностроение, 2008 .– 282 с. : ил. – (Для вузов) . – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-217-03413-0 ((в пер.)) : 767,00.(5 экз)

3. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин – М. : Юрайт, 2014 – 564 с. : ил. – (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-5-9916-3190-7.- Режим доступа : [http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog\\_them](http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Миронов, Г.В. Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии: Учебник /Г.В. Миронов, С.П. Буркин, В.В. Шимов; науч. ред. С.С. Набойченко; Уральский ГТУ. – Екатеринбург: Уральский гос. техн. ун-т-УПИ, 2004. – 513 с.

2. Фанталов, Л.И. Основы проектирования литейных цехов и заводов: Учебник для вузов /Л.И. Фанталов [и др.]; под ред. Б.В. Кнорре. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1979. – 376 с.: ил.

3. Бауман, Б.В. Литейное производство: Учебник для вузов /Б.В. Бауман [и др.]; под ред. И.Б. Куманина. – М.: Машиностроение, 1971. – 320 с.: ил.

4. Карпенков, В.Ф. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов. Кн.2. /В. Ф. Карпенков [и др.] .– М. : КолосС, 2006 .– 312 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-9532-0208-3(Кн.2) (в пер.) : 252.00 .– ISBN 5-9532-0207-5. (3 экз)

5. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов .– М. : Высш. шк., 2004 .– 519 с. : ил .– Дар

Биб-ки ТВАИУ ТулГУ : 1324933; 1330627 .– Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-06-004412-2 (в пер.) (23 экз)

6. Жильцов А.П. Металлургические технологии и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жильцов А.П., Челядина А.Л.– Электрон. текстовые данные.– Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.– 132 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22884>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Сборник научных и научно-методических работ кафедры "Сварка, литье и технология конструкционных материалов" / ТулГУ; редкол. : А. А. Протопопов, А. И. Вальтер, А. С. Рыбаков .– Тула : Изд-во ТулГУ, 2012 .– 195 с. : ил. – Режим доступа : <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014040910030741860800007045>, по паролю

## **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"](https://tsutula.bibliotech.ru): учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.

3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.

4. ЭБС [Biblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.

5. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru) - 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.TENLIT.RU](http://WWW.TENLIT.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](http://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.