

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«КОМБИНИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
**ПРОИЗВОДСТВА ЗАГОТОВОК»**

Направление подготовки:

**22.03.02 - Metallургия**

Профиль подготовки:

**22.03.02.1. Технология литейных процессов**

Квалификация (степень):

**бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Комбинированные технологии производства заготовок» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 – Metallургия в соответствии с рабочим и учебным планом направления подготовки.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 22.03.02 Metallургия и профиля подготовки 22.03.02.1 Технология литейных процессов.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

Кулик Г.Н. к.т.н., доцент

**Рецензент:**

В.В. Цуканов д.т.н., начальник лаборатории "Metallургических технологий производства сталей для судостроения" НИЦ "Курчатовский институт"-ЦНИИ КМ "Прометей"

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Машиностроения и metallургии» «06» сентября 2017 года, протокол №1

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
5.1. Темы контрольной работы	11
5.3. Темы курсовых работ (проектов)	12
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	12
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	17
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	17
Приложение	18

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Комбинированные технологии производства заготовок» является:

-приобретение теоретических знаний достаточных для разработки рациональных технологических процессов изготовления основных деталей машин

1.2. Изучение дисциплины «Комбинированные технологии производства заготовок» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- изучить основные методы получения заготовок деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой

- изучить основные методы лезвийной и абразивной обработки заготовок резанием,

- изучить основные методы электрофизических и электрохимических методов размерной обработки заготовок.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *общефессиональные (ОПК):*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ОПК-7</b>	готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

## *профессиональные (ПК):*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-10</b>	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и металлообработке
<b>ПК-15</b>	готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании.

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### *Знать:*

- технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой;
- технологические процессы основных методов обработки заготовок;

- технологические процессы изготовления деталей машин;
- методы достижения точности обработки деталей машин;
- технологические возможности оборудования заготовительного производства и металлорежущих станков;
- влияние режимов технологических процессов на качество изготовления деталей машин;

***уметь:***

- разрабатывать технологические процессы получения отливок в песчаные формы, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, кокили;
- разрабатывать технологические процессыковки, объемной штамповки;
- определять режимы резания при точении, сверлении, зенкерования, развертывании, фрезеровании;
- разрабатывать технологические процессы обработки заготовок резанием;
- разрабатывать технологические процессы изготовления основных деталей машин.

***владеть:***

- методиками выбора рационального метода получения заготовок, разработки рациональных технологических процессов изготовления деталей машин;
- современными методами расчета и обеспечения точности обработки деталей машин.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Комбинированные технологии производства заготовок» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1.

Теоретические и практические основы дисциплины составляют курсы «Физика», «Химия», «Математика», «Физическая химия», «Теория литейных процессов», «Кристаллохимия и минералогия», «Технология литейного производства».

Дисциплина «Комбинированные технологии производства заготовок» находится в логической взаимосвязи с другими дисциплинами образовательной программы. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, студентами будут непосредственно использованы при курсовом и дипломном проектировании и в дальнейшей производственной и научной деятельности.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
		Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Экзамен
<b>Модуль 1. Технология производства заготовок.</b>	<b>30/0,8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>27</b>			
Введение.								
<b>Тема 1.1.</b> Основы технологии литейного производства	6				6			
<b>Тема 1.2.</b> Обработка металлов давлением	8	0,5			5,5			
<b>Тема 1.3.</b> Сварочное производство	8		2		6			
<b>Тема 1.4.</b> Технология изготовления резиновых полуфабрикатов и деталей.	8	0,5			5,5			
<b>Модуль 2. Основные методы обработки заготовок.</b>	<b>38/1,1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>35</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Лезвийная обработка	8				8			
<b>Тема 2.2.</b> Абразивная обработка	10	0,5			9,5			
<b>Тема 2.3.</b> Обработка заготовок на металлорежущих станках	10		2		8			
<b>Тема 2.4.</b> Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки	10	0,5			9,5			
<b>Модуль 3. Технология изготовления деталей машин.</b>	<b>40/1,1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>36</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Разработка технологических процессов машиностроения.	8	0,5			7,5			
<b>Тема 3.2.</b> Точность деталей и способы ее обеспечения в производстве.	4				4			
<b>Тема 3.3.</b> Технология изготовления корпусных деталей	4	0,5			3,5			
<b>Тема 3.4.</b> Технология изготовления ступенчатых валов	4	0,5			3,5			
<b>Тема 3.5.</b> Технология изготовления цилиндров	4				4			
<b>Тема 3.6.</b> Технология изготовления деталей зубчатых зацеплений	4		2		2			
<b>Тема 3.7.</b> Технология изготовления кулачков	4				4			
<b>Тема 3.8.</b> Технология изготовления рычагов, вилок, шатунов	4				4			
<b>Тема 3.9.</b> Изготовление заготовок и деталей с применением порошковой металлургии.	4	0,5			3,5			
<b>ИТОГО</b>	<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

## **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ(108час)**

### **Введение**

Задачи и значение дисциплины. Основные этапы изготовления деталей машин, начиная от получения заготовок деталей и кончая обработкой их на металлорежущих станках.

### **МОДУЛЬ 1. Технология производства заготовок (30 часов)**

#### **Тема 1.1. Основы технологии литейного производства (6 часов)**

Получение литейных сплавов на машиностроительных предприятиях: свойства литейных сплавов, шихта черных и цветных металлов, плавильные агрегаты. Способы изготовления отливок. Литье в разовые формы. Литье в песчаные формы: исходные формовочные материалы, формовочные и стержневые смеси; формовка; модельный комплект и его назначение; разработка чертежей отливки и литейной модели; определение точности отливок и припусков на механическую обработку резанием; пример технологии получения отливки при формовке в двух опоках; технологичность конструкций отливок. Литье в оболочковые формы: приготовление песчано-смоляной формовочной и стержневой смесей и их свойства; модельный комплект; технология изготовления оболочек. Литье по выплавляемым моделям: изготовление эталона отливки и пресс-формы; изготовление выплавляемых моделей и модельных блоков; изготовление литейной формы. Литье в многократные формы: литье в металлические формы (кокили); литье под давлением.

#### **Тема 1.2. Обработка металлов давлением (8 часов)**

Прокатка: полупродукты прокатного производства; продукты прокатки (сортамент проката); основные виды (схемы) прокатки; технология производства основных видов проката (прокатка сортового проката, бесшовных труб, сварных труб, периодический прокат); виды прокатки по температуре исходных заготовок.

Ковка: нагревательные устройства и режим нагрева заготовок при ковке; ковочное оборудование; кузнечный инструмент; основные кузнечные операции; разработка технологического процесса ковки; разработка чертежа поковки; разработка технологического маршрута получения поковки ковкой; область применения ковки, исходные заготовки и изготавливаемые изделия.

Объемная горячая штамповка: оборудование и особенности горячей объемной штамповки в зависимости от оборудования; выбор штамповочного оборудования; выбор температуры нагрева и нагревательного устройства; разработка чертежа поковки; определение припусков и допусков; кузнечные напуски, радиусы закруглений, штамповочные уклоны; штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Холодная объемная штамповка. Листовая



**Виды учебных занятий:**

Лекция: Абразивная обработка 0,5час

**Тема 2.3. Обработка заготовок на металлорежущих станках (10 часов)**

Классификация металлорежущих станков. Управление металлорежущими станками. Обработка заготовок на станках: токарной, сверлильно-расточной, фрезерной, строгально-протяжной групп; на зубообрабатывающих и шлифовальных станках; на станках с числовым программным управлением; на многоцелевых станках.

**Виды учебных занятий:**

Практическое занятие: Обработка заготовок на металлорежущих станках 2часа

**Тема 2.4. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов (10 часов)**

Электроэрозионная обработка; электрохимические методы размерной обработки; ультразвуковая обработка.

**Виды учебных занятий:**

Лекция: Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки 0,5час

**МОДУЛЬ 3. Технология изготовления деталей машин (40 часов)**

**Тема 3.1. Разработка технологических процессов машиностроения (8 часов)**

Технологическая подготовка производства. Виды технологических процессов (единичные, типовые, групповые). Общие правила разработки технологических процессов (ГОСТ 14301-83).

**Виды учебных занятий:**

Лекция: Разработка технологических процессов машиностроения. 0,5час

**Тема 3.2. Точность деталей и способы ее обеспечения в производстве (4 часа)**

Методы получения размеров: а) пробных рабочих ходов и промеров, б) автоматический. Достижимая и средняя экономическая (статистическая) точность обработки. Базы и базирование в машиностроении: классификация баз (конструкторская, технологическая, измерительная); правило 6-ти точек; принципы базирования (постоянства базы и совмещения баз). Случайные и систематические погрешности. Вероятностно-статистический метод оценки точности обработки. Расчетно-аналитический метод определения точности обработки: Определение отдельных погрешностей: а) установки заготовок на станках (в том числе погрешность базирования); б) вследствие нестабильности жесткости технологической системы станок – приспособление – инструмент – деталь; в) как результат тепловых явлений; г) вследствие износа режущего



изготовления червяков; контроль червяков. Технология изготовления червячных колес: служебное назначение и технические требования к червячным колесам; конструктивные виды и материалы червячных колес; методы нарезания зубьев червячных колес; технология изготовления червячных колес; контроль червячных колес.

**Виды учебных занятий:**

Практическое занятие:	Технология изготовления деталей зубчатых зацеплений	2 часа
-----------------------	---	--------

**Тема 3.7. Технология изготовления кулачков (4 часа)**

Служебное назначение и технические требования к кулачкам. Конструктивные виды и материалы кулачков. Методы обработки рабочего профиля кулачков. Технология изготовления кулачков. Контроль кулачков.

**Тема 3.8. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов (4 часа)**

Технология изготовления рычагов и вилок: служебное назначение и конструктивные особенности; технические требования к рычагам и вилкам; материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок; выбор баз и последовательности обработки поверхностей заготовок рычагов и вилок; технологические процессы изготовления деталей типа рычаги; контроль рычагов и вилок. Технология изготовления шатунов: служебное назначение и конструктивные особенности шатунов; технические требования к шатунам; материалы и способы получения заготовок шатунов; выбор баз и последовательности обработки поверхностей заготовок шатунов; технологические процессы изготовления; шатунов; контроль шатунов.

**Тема 3.9. Изготовление заготовок и деталей с применением порошковой металлургии (4 часа)**

Основы порошковой металлургии; способы получения и технологические свойства порошков; металлокерамические материалы. Изготовление металлокерамических деталей; приготовление смеси; способы формообразования заготовок и деталей; спекание и окончательная обработка заготовок.

**Виды учебных занятий:**

Лекция:	Изготовление заготовок и деталей с применением порошковой металлургии.	0,5 час
---------	--	---------

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Темы контрольной работы**

**«Разработка песчаной формы для производства заготовки».**

В зависимости от последней цифры шифра выбирается чертеж детали.

## 5.2. Темы курсовой работы (проекта)

Учебным планом не предусмотрены

## 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

## 5.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Получение литейных сплавов на машиностроительных предприятиях: свойства литейных сплавов, шихта черных и цветных металлов, плавильные агрегаты.
2. Способы изготовления отливок. Литье в разовые формы.
3. Литье в песчаные формы: исходные формовочные материалы, формовочные и стержневые смеси;
4. Формовка; модельный комплект и его назначение; разработка чертежей отливки и литейной модели;
5. Определение точности отливок и припусков на механическую обработку резанием;
6. Пример технологии получения отливки при формовке в двух опоках; технологичность конструкций отливок.
7. Литье в оболочковые формы: приготовление песчано-смоляной формовочной и стержневой смесей и их свойства; модельный комплект; технология изготовления оболочек.
8. Литье по выплавляемым моделям: изготовление эталона отливки и пресс-формы; изготовление выплавляемых моделей и модельных блоков; изготовление литейной формы.
9. Литье в многократные формы: литье в металлические формы (кокили); литье под давлением.
10. Прокатка: полупродукты прокатного производства; продукты прокатки (сортамент проката)
11. Основные виды (схемы) прокатки; технология производства основных видов проката (прокатка сортового проката, бесшовных труб, сварных труб, периодический прокат); виды прокатки по температуре исходных заготовок
12. Ковка: нагревательные устройства и режим нагрева заготовок при ковке; ковочное оборудование
13. Кузнечный инструмент; основные кузнечные операции; разработка технологического процессаковки

14. Разработка чертежа поковки; разработка технологического маршрута получения поковки ковкой; область примененияковки, исходные заготовки и изготавливаемые изделия.

15. Объемная горячая штамповка: оборудование и особенности горячей объемной штамповки в зависимости от оборудования

16. Выбор штамповочного оборудования; выбор температуры нагрева и нагревательного устройства; разработка чертежа поковки; определение припусков и допусков

17. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка: операции листовой штамповки; разделительные операции листовой штамповки; операции формоизменения.

18. Прессование.

19. Волочение.

20. Классификация сварки. Сварка плавлением: электрическая дуговая сварка; ручная дуговая сварка; дуговая сварка в защитных газах; сварка деталей под слоем флюса; газовая сварка.

21. Сварка давлением: контактная сварка; точечная сварка; шовная, или роликовая сварка. Диффузионная сварка.

22. Физико-механические основы резания металлов

23. Схемы резания и параметры режимов резания основных видов лезвийной обработки: точение; осевая обработка (сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание); фрезерование; протягивание; строгание

24. Обработка заготовок на станках: токарной, сверлильно-расточной, фрезерной, строгально-протяжной групп; на зубообрабатывающих и шлифовальных станках; на станках с числовым программным управлением; на многоцелевых станках.

25. Достижимая и средняя экономическая (статистическая) точность обработки.

26. Методы получения заготовок корпусных деталей

27. Материалы и способы получения заготовок для ступенчатых валов

28. Материалы и способы получения заготовок для цилиндров

29. Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес: служебное назначение, типовые конструкции и технические требования к зубчатым колесам; методы получения заготовок

30. Конструктивные виды и материалы кулачков. Методы обработки рабочего профиля кулачков

31. Материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок

32. Материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок

33. Материалы и способы получения заготовок шатунов

34. Основы порошковой металлургии; способы получения и технологические свойства порошков.

35. Металлокерамические материалы. Изготовление металлокерамических деталей; приготовление смеси.

36. Способы формообразования заготовок и деталей; спекание и окончательная обработка заготовок.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1 Роговский А.Н. Основы теории и технологии производства стали [Электронный ресурс] : курс лекций по дисциплине «Теория и технология производства стали» / А.Н. Роговский, А.А. Шипельников, Т.В. Кравченко. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 323 с. — 978-5-88247-627-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55124.html>

2. Исследование структуры чугунов и сталей с помощью металлографического инвертированного микроскопа [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по теории и технологии производства стали и разливке стали и кристаллизации слитка / . — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 23 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22873.html>

3. Роговский А.Н. Расчет шихты основной мартеновской плавки скрап-рудного процесса с применением технического кислорода для продувки ванны [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория и технология производства стали» / А.Н. Роговский, А.А. Шипельников, Т.В. Кравченко. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 41 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22925.html>

1. Технология литейного производства [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / сост.: А. И. Белый, А. В. Серебряная, Т. В. Неверова, 2009, Изд-во СЗТУ. - 204 с. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

### **Дополнительная:**

1 Дембовский, В. В. Компьютерные технологии в металлургии и литейном производстве [Электронный учебник] : учеб. пособие. Ч. 1, 2003. - 144 с. — Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

2 Дембовский, В. В. Компьютерные технологии в металлургии и литейном производстве [Электронный учебник] : учеб. пособие. Ч. 2, 2002. - 155 с. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3 Дмитриевич А.М. Справочник литейщика / А.М. Дмитриевич, 1989, Высшэйшая школа. - 391 с.

4 Технология литейного производства : литье в песчаные формы : учеб. для вузов / [А. П. Тухов и др.] ; под ред. А. П. Трухова, 2005, Академия. – 523 с.

Технология литейного производства : формовочные и стержневые смеси : учеб. пособие для вузов / под ред. С. С. Жуковского [и др.], 2002, Изд-во БГТУ. - 469 с.

#### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2010
2. Тестовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.
- 4.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

### **9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины «Комбинированные технологии производства заготовок» имеет свои особенности, которые обусловлены её местом в подготовке бакалавра. Выполняя важную образовательную функцию, связанную с формированием культуры мышления у студентов, дисциплина выступает в качестве основы приобретения способностей к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к экзамену, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

После изучения тем дисциплины следует приступить к выполнению контрольной работы.

В завершении изучения учебной дисциплины студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, выполнившие контрольную работу и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

(WWW(англ. WorldWideWeb – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. InternetRelayChat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I see you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

## ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

### 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1.	0 – 10
Контрольный тест к модулю 2	0 – 12
Контрольный тест к модулю 3	0 – 13
<b>Контрольная работа</b>	<b>0 - 30</b>
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>0 - 70</b>
<b>Итоговый контрольный тест</b>	<b>0 - 30</b>
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	<b>Баллы</b>
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

#### Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

#### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	31-35
хорошо	26-30
удовлетворительно	21-25
неудовлетворительно	менее 21

**Приложение**  
к рабочей программе  
дисциплины «Комбинированные  
технологии производства  
заготовок» для направления  
22.03.02 – Metallургия

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

*общепрофессиональные (ОПК):*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ОПК-7</b>	готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

*профессиональные (ПК):*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-10</b>	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и металлообработке
<b>ПК-15</b>	готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании.

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Технология производства заготовок.	ОПК-7; ПК-10, ПК-15	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Основные методы обработки заготовок.	ОПК-7; ПК-10, ПК-15	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Технология изготовления деталей машин.	ОПК-7; ПК-10, ПК-15	Контрольный тест 3
4	Модули 1-3	ОПК-7; ПК-10, ПК-15	Контрольная работа Итоговый контрольный тест



### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<p><b>Знать</b> ОПК-7; ПК-10,15 технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой; технологические процессы основных методов обработки заготовок; технологические процессы изготовления деталей машин; методы достижения точности обработки деталей машин; технологические возможности оборудования заготовительного производства и металлорежущих станков; влияние режимов технологических процессов на качество изготовления деталей машин.</p>	Не знает	Знает основные технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой	Знает основные технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой, но не имеет понятия о технологические процессы основных методов обработки заготовок	Знает основные технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой, но не имеет понятия о технологические процессы основных методов обработки заготовок но ошибается в выборе технологий процесса изготовления деталей машин	Знает технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой; технологические процессы основных методов обработки заготовок; технологические процессы изготовления деталей машин; методы достижения точности обработки деталей машин; технологические возможности оборудования заготовительного производства и металлорежущих станков; влияние режимов технологических процессов

						на качество изготовления деталей машин.
Второй этап	<p><b>Уметь</b>  ОПК-7;  ПК-10, 15-  разрабатывать технологические процессы получения отливок в песчаные формы, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, кокили;  разрабатывать технологические процессы ковки, объемной штамповки;  определять режимы резания при точении, сверлении, зенкерования, развертывании, фрезеровании;  разрабатывать технологические процессы обработки заготовок резанием;  разрабатывать технологические процессы изготовления основных деталей машин</p>	Не умеет	Ошибается в анализе понятийных категорий комбинированных технологий производства отливок	Правильно определяет сущность задачи, но допускает ошибки в выборе , технологической схемы	Правильно выбирает , технологическую схему но ошибается в выборе применяемых методов обработки деталей	Умеет разрабатывать технологические процессы получения отливок в песчаные формы, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, кокили; разрабатывать технологические процессы ковки, объемной штамповки; определять режимы резания при точении, сверлении, зенкерования, развертывании, фрезеровании; разрабатывать технологические процессы обработки заготовок резанием; разрабатывать технологические процессы изготовления основных деталей машин.

Третий этап	<b>Владеть</b> ОПК-7; ПК-10, 15 методиками выбора рационального метода получения заготовок, разработки рациональных технологических процессов изготовления деталей машин; современными методами расчета и обеспечения точности обработки деталей машин	Не владеет	Владеет некоторыми знаниями о современных научно-технических, направлениях комбинированных технологий производства заготовок	Владеет знаниями о методах получения заготовок; не умеет выбрать рациональный	Владеет методиками выбора рационального метода получения заготовок, разработки рациональных технологических процессов изготовления деталей машин; не владеет современным и методами расчета и обеспечения точности обработки	Владеет методиками выбора рационального метода получения заготовок, разработки рациональных технологических процессов изготовления деталей машин; современными методами расчета и обеспечения точности обработки деталей машин
-------------	--	------------	--	---	--	--

#### 4. Шкалы оценивания

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1.	0 – 10
Контрольный тест к модулю 2	0 – 12
Контрольный тест к модулю 3	0 – 13
<b>Контрольная работа</b>	<b>0 - 30</b>
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>0 - 70</b>
<b>Итоговый контрольный тест</b>	<b>0 - 30</b>
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы.**

**5.1. Темы типовой контрольной работы**

*«Разработка песчаной формы для производства заготовки».*

В зависимости от последней цифры шифра выбирается чертеж детали.

**5.2. Типовой тест промежуточной аттестации**

1. Какого способа изготовления отливок не существует:

- a. литье в песчаные формы
- b. литье в разовые формы
- c. литье в оболочковые формы
- d. литье в медные формы

2. К обработке металлов давлением относятся...

- a. прокатка
- b. ковка
- c. абразивная обработка
- d. объемная горячая штамповка

3. Кокили – это...

- a. металлические формы
- b. пресс-формы
- c. песчаные смеси
- d. шихта цветных металлов

4. Укажите, какого вида прокатки не существует:

- a. бесшовных труб
- b. полиэтиленовых труб
- c. сварных труб
- d. сортовой прокат

5. К сварке плавлением не относится:

- a. точечная сварка
- b. электрическая дуговая сварка
- c. газовая сварка
- d. сварка деталей под слоем флюса

6. К сварке давлением не относится:

- a. точечная сварка

- b. контактная сварка
- c. газовая сварка
- d. роликовая сварка

7. Хонингование – это метод...

- a. лезвийной обработки
- b. абразивной обработки
- c. электрофизической обработки
- d. электрохимической обработки

8. Фрезерование – это метод...

- a. лезвийной обработки
- b. абразивной обработки
- c. электрофизической обработки
- d. электрохимической обработки

9. В машиностроении не используют следующий класс баз:

- a. конструкторские.
- b. технологические.
- c. измерительные
- d. статистические

10. Изготовление металлокерамических деталей основано на...

- a. порошковой металлургии.
- b. абразивной обработке.
- c. диффузионной сварке.
- d. холодной штамповке

**6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.