

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Рязжских  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Технология конструкционных материалов»

**Специальность** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

**Специализация** Проектирование жидкостных ракетных двигателей

**Квалификация выпускника** инженер

**Нормативный период обучения** 5 лет и 6 м.

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2021


Автор программы

  
\_\_\_\_\_ / В.В. Ожерельев /

Заведующий кафедрой  
Технологии сварочного  
производства и диагностики

  
\_\_\_\_\_ / В.Ф. Селиванов /

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ / В.С. Рачук /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основ получения и обработки конструкционных материалов, основных методов формообразования заготовок и деталей машин, формирование понимания физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить обучающихся с технологическими процессами получения чугуна, стали, ферросплавов, цветных металлов, композиционных материалов;

- изучение основ технологии литейного производства, сварочного производства, обработки металлов давлением, обработки металлов резанием;

- обеспечить приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в выборе способа обработки материала, способного обеспечить заданные свойства и уровень качества.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основы металлургического производства; типовые технологические процессы, применяемые для изготовления деталей машиностроения; особенности производства изделий из композиционных материалов;
	уметь производить оценку механических и технологических свойств материалов; учитывать особенности технологических методов обработки, а также экономическую целесообразность их выбора;
	владеть навыками выбора оборудования, инструментов для реализации технологических процессов изготовления продукции

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Общая характеристика основных этапов металлургического и металлообрабатывающего производства.	Значение и задачи курса. Общая характеристика основных этапов металлургического и металлообрабатывающего производства. Основные свойства конструкционных материалов. Основные конструкционные материалы и их классификация. Механические, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.  <i>Самостоятельное изучение:</i> Роль учёных в развитии науки и технологических методов получения заготовок и их обработки. Стандарты на конструкционные материалы	1	2		7	10
2	Основы металлургического производства.	Материалы для производства металлов и сплавов. Руды, флюсы, топливо и огнеупорные материалы. Производство чугуна. Исходные материалы. Устройство и работа доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах.	4	2	2	8	16

		<i>Самостоятельное изучение:</i> Продукты доменной плавки.					
3	Литейное производство.	<p>Общие сведения Современное место и значение литейного производства в машиностроении и перспективы его развития. Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их свойства. Технология изготовления форм, стержней и отливок. Модельно-опочная оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система. Способы формовки. Изготовление отливок из различных сплавов. Чугунное литьё. Виды чугунов: серый, высокопрочный, белый и ковкий. Плавка чугуна. Стальное литьё. Углеродистые и легированные литейные стали. Плавка стали. Особенности изготовления отливок из сплавов алюминия, меди и тугоплавких сплавов. Специальные способы литья. Литьё в металлические формы, центробежное литьё, литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, на машинах под давлением и др. способы. Сущность данных видов литья, их особенности и достоинства.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i> Ручная боомовка в двух опоках по разъёмной и не разъёмной модели, в почве (открытая и закрытая), этажная и др. виды. Машинная формовка прессованием, встряхиванием с подпрессовкой, пескометом и др. виды. Способы извлечения моделей из форм. Технология изготовления стержней. Сборка форм и их заливка. Выбивка и очистка отливок. Способы и особенности изготовления отливок из разных видов чугунов. Способы изготовления стальных отливок и области их применения. Общие сведения об охране труда и технике безопасности в литейном производстве</p>	4	2	4	8	18
4	Обработка металлов давлением	<p>Общая характеристика обработки металлов давлением. Современное состояние, место и значение обработки металлов давлением для получения заготовок для различных отраслей промышленности и перспективы её развития. Классификация видов обработки давлением.</p>	4	4	4	8	20

		<p>Прокатка металла.          Сущность процесса прокатки. Профиль прокатного вала. Сортамент изделий, получаемых прокаткой.          Свободная ковка.          Сущность ковки. Исходные заготовки и продукция. Схемы основных операций.          Инструмент и оборудование для ковки.          Объёмная и листовая штамповка.          Горячая объёмная штамповка. Сущность процесса. Исходные заготовки и продукция. Общий технологический процесс изготовления поковок горячей штамповкой. Объёмная холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной штамповки. Листовая штамповка. Сущность листовой штамповки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции.          Прессование и волочение металлов.          Сущность и схемы процессов прессования: прямого и обратного. Исходные заготовки и готовая продукция.          Технология горячего и холодного прессования.          Характеристика применяемого оборудования. Сущность и схемы процессов волочения. Исходные заготовки и готовая продукция.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i>          Понятие о пластической деформации. Основные факторы, влияющие на пластичность и сопротивление металлов деформированию. Нагрев металла перед обработкой давлением и основные типы нагревательных устройств. Классификация прокатных станов. Особенности технологических процессов получения основных видов проката.          Оборудование для горячей объёмной штамповки и его технологические особенности. Оборудование для холодной штамповки. Механизация и автоматизация процесса. Волоочильные инструменты. Технология процесса. Характеристика волоочильных станов. Техника безопасности и охрана труда при обработке металлов давлением</p>					
5	Сварочное производство.	<p>Общая характеристика сварочного производства. Сущность процессов сварки, их</p>	2	2	4	8	16

		<p>назначение, применение и перспектива развития. Классификация способов сварки. Виды сварных соединений и швов. Электрическая сварка. Электродуговая сварка. Классификация способов электродуговой сварки. Электрическая сварочная дуга и её свойства. Контактная электрическая сварка. Сущность и виды контактной сварки: стыковая сварка сопротивлением и оплавлением; точечная и роликовая. Газовая сварка. Сущность процесса газовой сварки. Новые виды сварки. Холодная сварка давлением. Сварка трением. Диффузионная сварка в вакууме. Ультразвуковая сварка. Сварка электронным лучом. Электродуговая сварка под водой. Плазменная сварка, лазерная, сварка взрывом. Пайка металлов и сплавов.</p> <p><i>Самостоятельное изучение:</i>  Свариваемость однородных и разнородных материалов. Стандартизация в сварочном производстве. Источники питания дуги. Сварочные материалы. Ручная электродуговая сварка, автоматическая дуговая сварка под слоем флюса, дуговая сварка в среде защитных газов, электрошлаковая сварка - сущность и схема процессов, их особенности. Устройство машин для контактной сварки и технологические режимы сварки. Применение контактной сварки. Кислород и горючие газы, применяемые при сварке. Оборудование и аппаратура. Характеристика пламени. Техника ведения сварочных работ. Технология сварки металлов и сплавов. Сварка конструкционных сталей: углеродистых, низколегированных и легированных. Сварка высоколегированных сталей. Сварка чугуна. Сварка меди и её сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Сварка тугоплавких металлов и их сплавов.</p>					
6	Обработка металлов резанием.	<p>Общие сведения. Способы ОМР. Классификация движений, необходимых для формообразования</p>	2	4	4	8	18

		поверхностей. Понятие о схеме обработки резанием. Характеристика метода обработки точением. Характеристика метода обработки сверлением. Сущность процесса фрезерования. Понятие о шлифовании. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Методы отделочной обработки поверхностей. Полирование заготовок. Абразивно-жидкостная отделка. Притирка поверхностей. Хонингование, суперфиниширование.  <i>Самостоятельное изучение:</i> Элементы режима резания. Силы, действующие в процессе резания. Процесс образования и виды стружек. Теплота и температура в зоне резания. Источники образования и отвод тепла. СОЖ и методика их подвода в зону резания. Характеристика материалов для режущих инструментов. Основные узлы и движения сверлильного станка. Основные типы фрез. Элементы режима резания при фрезеровании. Методы фрезерования: по подаче, против подачи. Силы резания и мощность при фрезеровании. Основные схемы резания					
7	Производство изделий из композиционных материалов.	Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.  <i>Самостоятельное изучение:</i> Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов.	1	2		7	10
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Раздел, тема лабораторной работы	Объем, часов	Виды контроля
<i>Литейное производство</i>			
1	Основы технологии литейного производства	4	Защита лабораторной работы
<i>Обработка металлов давлением</i>			
2	Оборудование и способы обработки металлов давлением	4	Защита лабораторной работы
<i>Сварочное производство</i>			

3	Изучение оборудования и способов сварки металлов	4	Защита лабораторной работы
<i>Обработка металлов резанием</i>			
4	Изучение оборудования, инструмента и оснастки, применяемых при обработке металлов резанием	6	Защита лабораторной работы
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>	

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ОПК-1	знать основы металлургического производства; типовые технологические процессы, применяемые для изготовления деталей машиностроения; особенности производства изделий из композиционных материалов	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь производить оценку механических и технологических свойств материалов; учитывать особенности технологических методов обработки, а также экономическую целесообразность их выбора;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора оборудования, инструментов для	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	реализации технологических процессов изготовления продукции		в рабочих программах	й в рабочих программах
--	---	--	----------------------	------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основы металлургического производства; типовые технологические процессы, применяемые для изготовления деталей машиностроения; особенности производства изделий из композиционных материалов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь производить оценку механических и технологических свойств материалов; учитывать особенности технологических методов обработки, а также экономическую целесообразность их выбора;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками выбора оборудования, инструментов для реализации технологических процессов изготовления продукции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Центробежное литьё обеспечивает:
  - 1) высокую чистоту поверхности отливок
  - 2) получение полых отливок без использования стержней
  - 3) получение изделий сложной конфигурации
  
2. Стержневые материалы должны обладать:
  - 1) неприлипаемостью к модели
  - 2) повышенной газопроницаемостью и прочностью
  - 3) хорошо впитывать влагу

3. Стояк литниковой системы служит для:
  - 1) улавливания шлака
  - 2) выхода газа
  - 3) поступления металла в форму под напором
  
4. Наибольшей усадкой обладает:
  - 1) чугун
  - 2) сталь
  - 3) алюминиевые сплавы
  
5. Литьё под давлением служит для:
  - 1) производства труб
  - 2) получения массивных отливок
  - 3) отливок сложной конфигурации
  
6. При ручной формовке используется смесь:
  - 1) двойная
  - 2) единая
  - 3) с добавками смол
  
7. Выход газа из формы обеспечивается:
  - 1) питателями
  - 2) составом смеси и дополнительными наколами
  - 3) добавками глины в формовочную смесь
  
8. Литейные свойства:
  - 1) жидкотекучесть, усадка
  - 2) ударная вязкость
  - 3) теплопроводность
  
9. Уплотнение формовочной смеси на прессовых машинах с верхним уплотнением осуществляется:
  - 1) путем вдавливания модели в смесь
  - 2) путем выдавливания смеси из рамки в опоку
  - 3) сбрасыванием смеси с помощью пескометов
10. Формовочная смесь должна обладать:
  - 1) неприлипаемостью
  - 2) размягчаемостью при заливке металла
  - 3) твердостью
  
11. Компонент шихты для удаления из доменной печи тугоплавкой пустой породы и золы топлива
  - 1) флюс
  - 2) железная руда
  - 3) марганцевая руда
  
12. Исходные материалы для получения чугуна
  - 1) руда, скрап, топливо
  - 2) руда, топливо, флюс
  - 3) скрап, топливо, флюс
  
13. Основной источник тепла в доменной печи
  - 1) кокс
  - 2) каменный уголь
  - 3) природный газ

14. Основная цель доменного процесса
  - 1) восстановление железа из окислов
  - 2) окисление железа
  - 3) науглероживание железа
  
15. Основной продукт доменного производства
  - 1) передельный чугун
  - 2) литейный чугун
  - 3) сталь
  
16. Агрегат для выплавки чугуна
  - 1) мартеновская печь
  - 2) доменная печь
  - 3) кислородный конвертер
  
17. Вредные примеси в железных рудах
  - 1) сера и фосфор
  - 2) кремний и марганец
  - 3) оксиды железа
  
18. Источник тепла в мартеновской печи
  - 1) природный газ или мазут
  - 2) кокс
  - 3) электрообогрев
19. Способ выплавки стали, обладающий наибольшей производительностью
  - 1) мартеновский
  - 2) кислородно-конвертерный
  - 3) электросталеплавильный
  
20. Параметр, по которому оценивается качество стали
  - 1) содержание углерода
  - 2) механические свойства стали
  - 3) содержание S и P

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Пластической деформацией называется:
  - 1) изменение формы и размеров заготовки в момент действия усилия
  - 2) получение заготовки других размеров под действием нагрузки путем перераспределения металла
  - 3) окисление границ зерен
  
2. Элементы режима нагрева:
  - 1) температура рабочего пространства печи при загрузке заготовок
  - 2) явление перегрева
  - 3) расположение заготовок в печи
  
3. Основной исходный материал для формовочных и стержневых смесей
  - 1) песок
  - 2) каменноугольная пыль
  - 3) жидкое стекло
  
4. Продольная прокатка:
  - 1) заготовка перемещается по длине бочки валка
  - 2) валки вращаются в разные стороны
  - 3) оси валков расположены под углом друг к другу

5. Длина очага деформации необходима:
  - 1) для определения обжатия
  - 2) для определения коэффициента продольной деформации
  - 3) для определения усилия при прокатке
  
6. Листовой прокат классифицируют:
  - 1) по площади поперечного сечения
  - 2) по химическому составу
  - 3) по толщине
  
7. Прокаткой получают трубы только:
  - 1) сварные
  - 2) бесшовные
  - 3) сварные и бесшовные
  
8. Пластичность зависит:
  - 1) от размеров заготовки
  - 2) от скорости деформации
  - 3) от расположения клеток стана
  
9. Электромеханическая сварка выполняется:
  - 1) с нагревом поверхностей, подлежащих соединению, только до расплавленного состояния
  - 2) с приложением усилия, но без нагрева
  - 3) с нагревом места соединения и с приложением усилия
  
10. Способ нагрева металла при контактной сварке
  - 1) горение электрической дуги
  - 2) горение ацетилена в струе кислорода
  - 3) прохождение электрического тока через место контакта
  
11. Электродуговая сварка в зависимости от материала электрода:
  - 1) сварка открытой дугой, закрытой
  - 2) сварка плавящимся и неплавящимся электродом
  - 3) сварка защищенной дугой, угольным электродом
  
12. При электрошлаковой сварке источником тепла является:
  - 1) тепло электрической дуги
  - 2) тепло от сгорания газа
  - 3) тепло, выделяющееся при прохождении тока через слой шлака
  
13. При точечной контактной сварке электроды используют:
  - 1) для горения электрической дуги
  - 2) непосредственно образуют сварной шов
  - 3) для подачи тока в зону сварки и передачи усилия
  
14. Тип металлических электродов, применяемых для сварки сталей, обозначается:
  - 1) Э42; Э42Ф; Э80
  - 2) Св – 08Ф; Св – 18ХМА
  - 3) МР – 3; УОНИ – 13/45
  
15. Аргоно-дуговую сварку можно выполнить:
  - 1) только плавящимся электродом
  - 2) плавящимся и неплавящимся электродом
  - 3) только неплавящимся электродом
  
16. Форма режущей части лезвийного инструмента?

- 1) кромка
  - 2) выступ
  - 3) клин
17. Назовите поверхности на обрабатываемой заготовке
- 1) цилиндрическая, коническая, финишная
  - 2) контактная, рабочая, основная
  - 3) обрабатываемая, обработанная, поверхность резания
18. Недостаток литья в кокиль
- 1) малая производительность
  - 2) крупнозернистая структура металла
  - 3) трудоёмкость изготовления сложных по конфигурации и тонкостенных отливок
19. Способ литья, обеспечивающий высокую точность размеров и малую шероховатость поверхности
- 1) в разовую песчано-глинистую форму
  - 2) центробежное
  - 3) в кокиль
20. Способ выплавки высококачественных сталей
- 1) в электропечах
  - 2) мартеновский
  - 3) кислородно-конвертерный

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Материал моделей при литье по выплавляемым моделям
  - 1) дерево
  - 2) металл
  - 3) парафин со стеарином
2. Способ прокатки для получения листового проката
  - 1) продольная
  - 2) поперечная
  - 3) поперечно-винтовая
3. Способ прокатки для получения специальных периодических профилей
  - 1) продольная
  - 2) поперечная
  - 3) поперечно-винтовая
4. Способ обработки металлов давлением при получении проволоки
  - 1) прессование
  - 2) прокатка
  - 3) волочение
5. Способ обработки металлов давлением при получении поковок массой до 250 тонн и более
  - 1) прессование
  - 2) штамповка
  - 3) ковка
6. Рабочий инструмент при прессовании
  - 1) штамп
  - 2) матрица
  - 3) валки

7. Рабочий инструмент при прокатке
  - 1) валки
  - 2) штамп
  - 3) матрица
  
8. Особенность обратного прессования
  - 1) затрачивается большее усилие на деформацию
  - 2) получается больший пресс-остаток
  - 3) сохраняется структура литого металла
  
9. Особенность прямого прессования
  - 1) затрачивается большее усилие на деформацию
  - 2) затрачивается меньшее усилие на деформацию
  - 3) получается меньший пресс-остаток
  
10. Сопротивление деформации с повышением содержания углерода и легирующих элементов в стали
  - 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
  
11. Вредное влияние, развивающееся из-за повышенного содержания серы в стали
  - 1) горячеломкость (красноломкость)
  - 2) хладноломкость
  - 3) образуются флокены
  
12. Вредное влияние, развивающееся из-за повышенного содержания фосфора в стали
  - 1) горячеломкость (красноломкость)
  - 2) хладноломкость
  - 3) образуются флокены
  
13. Назовите марки быстрорежущих сталей
  - 1) Т15К6, Т30К4, Т60К9
  - 2) ЦВ13, ЦВ18, ЦМ332
  - 3) Р18, Р9, Р6М5
  
14. Какова величина усадки чугуна при получении литых изделий?
  - 1) 0,8-1,0%
  - 2) 5,0-7,0%
  - 3) 1,8-2,2%
  
15. Дайте определение литейного свойства сплава «усадка»
  - 1) свойство литейных сплавов уменьшать объем при затвердевании и охлаждении
  - 2) способность литейных сплавов в расплавленном состоянии растворять кислород, водород, азот и другие газы
  - 3) способность металлов и сплавов течь в расплавленном состоянии по каналам литейной формы, заполнять ее полости и четко воспроизводить контуры отливки
  
16. Какие литейные сплавы обладают большей жидкотекучестью:
  - 1) чистые металлы и сплавы, затвердевающие при постоянной температуре (эвтектические сплавы)
  - 2) сплавы, образующие твердые растворы и затвердевающие в интервале температур
  - 3) сплавы механические смеси
  
17. Наклеп представляет собой

- 1) Упрочнение металла при пластическом деформировании
  - 2) Образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов
  - 3) Изменение размеров и формы тела под действием внешних сил
18. Какая из перечисленных особенностей центробежного метода литья считается недостатком (прочие перечисленные особенности считаются достоинствами метода):
- 1) Ликвация компонентов сплава
  - 2) Измельчение зерна металла
  - 3) Повышение плотности металла
19. С целью увеличения содержания ценных компонентов, руду подвергают:
- 1) обогащению
  - 2) разделению
  - 3) промыванию
20. Назовите марки металллокерамических твердых сплавов
- 1) Т15К6, Т30К4, ВК8
  - 2) Х, ХВГ, 9ХС
  - 3) ШС1, ШС2, ШС3

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету** *«Основы металлургического производства»*

1. Производство стали в кислородных конвертерах.
2. Производство стали в мартеновских печах.
3. Шихтовые материалы для доменной печи и характер процессов, протекающих в ней.
4. Свойства металлов и сплавов.
5. Исходные материалы для производства стали и основные периоды плавки в сталеплавильных агрегатах.
6. Исходные материалы для производства металлов и сплавов (руды и флюсы).
7. Исходные материалы для производства металлов и сплавов (топливо и огнеупорные материалы).
8. Назначение доменной печи и её конструкция.
9. Производство стали в электропечах.
10. Способы разлива стали.

#### *«Литейное производство»*

1. Конструкция и назначение литниковой системы.
2. Модельно-опочная оснастка.
3. Литьё по выплавляемым моделям.
4. Литейные свойства металлов и сплавов.
5. Формовочные и стержневые смеси: назначение, состав, свойства и приготовление.
6. Машинная формовка.
7. Разновидность ручной формовки.
8. Литьё в оболочковые формы.
9. Виды литья в металлические формы.
10. Основные этапы технологического процесса получения отливок.

#### *«Обработка металлов давлением»*

1. Процесс прессования.
2. Основные факторы, влияющие на пластичность.
3. Классификация прокатных станов по расположению клетей.
4. Особенности горячей объёмной штамповки.
5. Коэффициенты деформации при ОМД.
6. Особенности горячей объёмной штамповки в зависимости от конструкции штампа.
7. Свободная ковка. Операции пластического деформирования.
8. Основные виды ОМД и условия для их выполнения.

9. Классификация прокатных станов по количеству валков в клети.
10. Особенности прокатки листовой стали.
11. Разработка технологического процесса получения поковок свободной ковкой.
12. Продольная прокатка. Схема процесса.
13. Классификация прокатных станов по назначению.
14. Процесс волочения.
15. Горячая объемная штамповка. Основные виды.

**«Сварочное производство»**

1. Классификация видов сварки.
2. Автоматическая электродуговая сварка.
3. Газовая сварка.
4. Электрошлаковая сварка.
5. Стыковая контактная сварка.
6. Классификация видов электродуговой сварки.
7. Виды сварных соединений и швов.
8. Сущность процессов сварки и условия для их выполнения.
9. Точечная контактная сварка.
10. Новейшие виды сварки.

**«Обработка металлов резанием»**

1. Формообразование поверхностей деталей резанием. Схема обработки.
2. Метод обработки точением. Работы, выполняемые на токарных станках.
3. Метод обработки сверлением. Работы, выполняемые на сверлильных станках.
4. Метод обработки фрезерованием. Работы, выполняемые на фрезерных станках.
5. Метод обработки шлифованием. Работы, выполняемые на шлифовальных станках.

**«Производство изделий из композиционных материалов»**

1. Физико-технологические основы получения композиционных материалов.
2. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов.
3. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.
4. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 5 стандартных задач и 5 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, правильно решенная задача оценивается в 2 балла. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Зачет ставится в случае, если студент набрал от 18 до 30 баллов.
2. Незачет ставится, если студент набрал менее 18 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Общая характеристика основных этапов металлургического и металлообрабатывающего производства.	ОПК-1	Тест, опрос на лекции

2	Основы металлургического производства.	ОПК-1	Тест, опрос на лекции
3	Литейное производство.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, опрос на лекции
4	Обработка металлов давлением	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, опрос на лекции
5	Сварочное производство.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, опрос на лекции
6	Обработка металлов резанием.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, опрос на лекции
7	Производство изделий из композиционных материалов.	ОПК-1	Тест, опрос на лекции

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1	А. М. Дальский и др.	«Технология конструкционных материалов», Машиностроение, 2002 г.
2	А. М. Дальский и др.	«Технология конструкционных материалов», М.: Машиностроение, 1990 г
3	Ю. П. Солнцев и др.	«Материаловедение и технология конструкционных материалов», М.: МИСиС, 1996г
4	Г.П. Фетисов и др.	«Материаловедение и технология металлов» М.:Высшая школа, 2002 г.
5	В. В. Кнорозов и	Технология металлов, М.: Металлургия, 1985г

	др.	
6	Г.А. Николаев и др	«Специальные методы сварки», М.: Машиностроение, 1975 г
7	Н. Д. Беслик	Технология конструкционных материалов : Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 160302 "Ракетные двигатели" очной формы обучения / Каф. ракетных двигателей; Сост. Н. Д. Беслик. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 34 с. № 430-2008

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (научно-техническая библиотека): <https://cchgeu.ru/university/library/>

- Информационно-правовые порталы «Консультант плюс» (<http://www.consultant.ru>), «Гарант» (<http://www.garant.ru/>);
- Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);
- Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (<http://old.education.cchgeu.ru>)

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Натурные лекционные демонстрации:

- Комплекты образцов сталей, чугунов, цветных металлов;
- Атласы металлографические;
- Комплекты фотографий микроструктур сталей и чугунов.

Учебные лаборатории:

- «Лаборатория металлографического анализа»
- «Лаборатория механических испытаний»
- «Лаборатория термической обработки»
- «Лаборатория формовочных процессов»
- «Лаборатория электронно-лучевой сварки»

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Технология конструкционных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков выбора технологии изготовления изделий и необходимого оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.