

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета
Красникова А.В.
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Технология конструкционных материалов»

Направление подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Профиль Логистика и управление цепями поставок

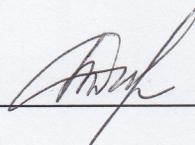
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

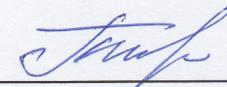
Автор программы

 /Бокарев Д.И./

Заведующий кафедрой
технологии сварочного
производства
и диагностики

 / Селиванов В.Ф. /

Руководитель ОПОП

 /Щеголева Т.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины: приобретение знаний и умений, позволяющих при конструировании обоснованно выбирать материалы и форму изделия, учитывая при этом требования технологичности, а также влияние технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей; изучение свойств и характеристик конструкционных материалов, процессов получения и обработки деталей из них.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов;
- ознакомление с принципами устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений;
- изучение технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-6-владением методами и принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций;

ПК-8-владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-6	знать свойства и характеристики конструкционных и инструментальных материалов, технологические методы их обработки, технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов
	уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления, выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок

	Владеть методами обработки, измерений параметров, испытаний материалов и изделий, методами оценки уровня брака и анализа причин его возникновения, разработки технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению
ПК-8	знать свойства и характеристики конструкционных и инструментальных материалов, технологические методы их обработки, технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов
	уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления, выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок
	Владеть методами обработки, измерений параметров, испытаний материалов и изделий, методами оценки уровня брака и анализа причин его возникновения, разработки технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5

Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	86	86
Часы на контроль	4	4
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	Строение и основные свойства конструкционных материалов	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация сплавов. Полиморфное превращение. Анизотропия. Диаграмма состояния железо-углерод. Основные виды термической обработки. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов. Физические, химические, механические, технологические (литейные свойства, свариваемость, деформируемость, обрабатываемость), эксплуатационные свойства. Методы анализа металлов (физический, химический, физико-химический, дилатометрический). Структурные и механические методы исследований конструкционных материалов. Статические, динамические, испытания при переменных нагрузках. Испытания на растяжение-сжатие, изгиб, кручение. Определение твердости и ударной вязкости материалов. Макро-, микроанализ, фрактографические исследования. Методы оценки коррозионной стойкости. Методы оценки внутренних дефектов металлов (радиационный, магнитный, ультразвуковой).	1	1	2	6	10
2	Основы металлургического производства. Производство черных и цветных металлов	Структура производства черной металлургии. Металлургия чугуна. Исходные материалы для доменного производства и их подготовка к плавке (обогащение руды, агломерация).	3	3	-	8	14

		<p>Устройство и принцип работы доменной печи. Доменный процесс. Физико-химические процессы, протекающие в доменном производстве. Продукция доменного производства. Классификация и маркировка чугунов. Металлургия стали. Этапы выплавки стали и протекающие процессы. Исходные материалы для плавки стали. Мартеновский и кислородно-конвертерный способ выплавки стали. Выплавка стали в электродуговых и индукционных печах. Производство стали из металлургических окатышей. Разливка стали, кристаллизация и строение стальных слитков. Процесс раскисления стали. Кипящие, спокойные и полуспокойные стали. Примеси в стали. Понятие углеродистых и легированных сталей. Классификация по способу поставки. Маркировка сталей. Способы повышения качества металла (электрошлаковый переплав, вакуумно-дуговой переплав, электронно-лучевой переплав, плавка сталей в плазменно-дуговых печах, обработка металла синтетическим шлаком, вакуумная дегазация стали). Производство цветных металлов. Получение алюминия, меди, титана, магния и их сплавов.</p>					
3	Литейное производство	<p>Характеристика литейного производства. Общая схема получения отливок. Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их применение. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, ликвация, газопоглощение, линейная и объемная усадка, склонность к образованию трещин. Приготовление литейных сплавов. Процессы взаимодействия формы и отливки Особенности изготовления отливок из различных сплавов. Изготовление отливок в формах из неметаллических материалов. Технология изготовления отливок в песчаных формах, назначение и состав литейной формы и модельного комплекта. Характеристики материалов для изготовления модельного комплекта, формовочных, стержневых смесей. Виды формовочных смесей. Способы формовки. Литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Изготовление отливок в металличе-</p>	3	3	4	8	18

		ских формах. Литье в кокиль. Литье под давлением. Центробежное литье. Непрерывное и полунепрерывное литье. Электрошлаковое литье. Общие принципы конструирования литых деталей. Дефекты отливок, способы их контроля и устранения.					
4	Обработка металлов давлением	Физико-механические основы, виды обработки металлов давлением и применяемое оборудование. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Процесс пластического деформирования металла при различных температурах и схемах напряженного состояния. Возврат, рекристаллизация, ковкость и штампуемость. Наклеп. Понятие холодной и горячей обработки давлением. Температурные интервалы. Основные типы нагревательных устройств. Прокатка. Сущность процесса. Продукция прокатного производства. Устройство прокатного оборудования для сортового проката. Технологический процесс изготовления профильного и листового проката. Дефекты прокатного металла. Прессование и волочение. Сущность процессов. Получение сплошных и полых деталей. Состав и характеристика оборудования для прессования и волочения. Свободная ковка. Сущностьковки и область применения. Основные операции. Инструмент и оборудование дляковки. Дефекты деталей, изготовленных методом свободнойковки. Холодная объемная штамповка (высадка, выдавливание, объемная формовка). Холодная листовая штамповка. Разделительные и формообразующие операции. Ротационная обработка. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса. Исходные заготовки, продукция. Применяемое оборудование, основные этапы технологического процесса. Жидкая штамповка. Дефекты деталей, изготовленных штамповкой.	3	3	4	8	18
5	Механическая обработка заготовок деталей машин	Физико-механические основы обработки металлов резанием. Кинетика процесса резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Точность, качество и производительность обработки. Классификация движений. Элементы режима и их влияние на процесс резания. Виды, схемы	3	3	4	8	18

		<p>обработки резанием и методы формообразования поверхности. Инструментальные материалы, характеристика свойств инструментальных материалов. Геометрия режущего инструмента. Классификация и кинематика металлорежущих станков. Инструментальная оснастка и схемы обработки заготовок на многоцелевых станках. Обработка заготовок на станках токарной группы. Типы токарных станков. Область применения обработки точением. Виды токарных резцов. Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Характеристика метода сверления. Элементы и геометрия спирального сверла. Сверление глубоких отверстий и отверстий большого диаметра. Схемы обработки заготовок на расточных станках. Режущий инструмент и технологическая оснастка. Режимы резания. Технологические требования к конструкции деталей. Характеристика метода обработки строганием. Типы строгальных станков. Виды строгальных резцов. Область применения обработки строганием. Обработка заготовок на протяжных станках. Типы и назначение станков. Режущий инструмент и схемы обработки заготовок. Режимы резания. Технологические требования к конструкции деталей. Обработка заготовок на фрезерных станках, характеристика метода фрезерования. Типы фрезерных станков. Виды фрез. Элементы и геометрия фрезы. Схемы обработки. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Профилирование зубьев зубчатых колес. Зуборезные инструменты. Нарезание зубчатых колес методом копирования и обкатки. Режимы резания. Технологические требования к конструкции деталей. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Характеристика метода шлифования. Режим резания. Силы резания. Основные схемы шлифования. Абразивный инструмент. Отделочная обработка. Отделка поверхностей чистовыми резцами и шлифовальными кругами. Полирование. Абразивно-жидкостная отделка. Притирка. Хонингование. Суперфиниширование. Отделочно-зачистная обработка дета-</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

		лей. Отделочная обработка зубьев зубчатых колес. Обработка заготовок без снятия стружки. Сущность пластического деформирования. Чистовая и упрочняющая обработка. Формообразование деталей пластическим деформированием. Обкатывание и раскатывание поверхностей. Алмазное выглаживание. Калибровка отверстий Вибронакатывание.					
6	Электрофизические и электрохимические методы обработки	Электроэрозионные методы обработки. Электрохимические методы обработки. Анодно-механическая обработка. Химические методы обработки. Электромеханическая обработка. Ультразвуковая обработка. Лучевые методы обработки. Плазменная обработка.	3	3	-	8	14
7	Технология создания деталей из композиционных материалов	Изготовление деталей из композиционных материалов. Классификация и структура композиционных материалов. Виды армирующих волокон и матриц, требования к ним. Способы производства полуфабрикатов и готовых изделий. Порошковая металлургия. Способы получения и технологические свойства порошков. Приготовление смеси и формообразование заготовок. Холодное и горячие прессование. Спекание и окончательная обработка заготовок. Состав, структура и свойства полимерных материалов. Технология изготовления изделий из пластмасс. Методы формообразования. Особенности сварки и резки пластмасс. Способы изготовления резиновых технических деталей.	2	2	4	8	16
Итого			18	18	18	54	108

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Строение и основные свойства конструкционных материалов	-//-	0,5	0,5	2	8	11
2	Основы металлургического производства. Производство черных и цветных металлов	-//-	1	1	-	13	15
3	Литейное производство	-//-	1	1	2	13	17
4	Обработка металлов давлением	-//-	1	1	2	13	17
5	Механическая обработка загото-	-//-	1	1	2	13	17

	вок деталей машин						
6	Электрофизические и электрохимические методы обработки	-//-	1	1	-	13	15
7	Технология создания деталей из композиционных материалов	-//-	0,5	0,5	-	13	14
Контроль							4
Итого			6	6	6	86	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение прочности и пластичности при растяжении
2. Определение ударной вязкости конструкционных материалов
3. Определение твердости материалов
4. Испытания на усталость
5. Исследование технологических свойств конструкционных материалов
6. Литье в металлические формы
7. Определение основных технологических параметров заготовительных операций листовой штамповки
8. Выбор параметров процесса резания и оценка их влияния на эффективность процесса
9. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов

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 последующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ОПК-6	знать свойства и характеристики конструкционных и инструментальных материалов, технологические методы их обработки, технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь собирать и анализировать	лабораторная работа,	Выполнение работ	Невыполнение работ

	исходные информационные данные для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления, выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок	решение задач на практическом занятии	в срок, предусмотренный в рабочих программах	в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами обработки, измерений параметров, испытаний материалов и изделий, методами оценки уровня брака и анализа причин его возникновения, разработки технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	знать свойства и характеристики конструкционных и инструментальных материалов, технологические методы их обработки, технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления, выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами обработки, измерений параметров, испытаний материалов и изделий, методами оценки уровня брака и анализа причин его возникновения, разработки технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения подвух балльной системе:

«зачтено»

«незачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
ОПК-6	знать свойства и характеристики конструкционных и инструмен-	Ответы на теоретические вопросы	Минимально допустимый	Уровень знаний ниже мини-

	<p>тальных материалов, технологические методы их обработки, технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов</p>		<p>уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.</p>	<p>мальных требований. Имели место грубые ошибки</p>
	<p>уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления, выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок</p>	Тест	<p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>
	<p>владеть методами обработки, измерений параметров, испытаний материалов и изделий, методами оценки уровня брака и анализа причин его возникновения, разработки технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению</p>	Тест	<p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>
ПК-8	<p>знать свойства и характеристики конструкционных и инструментальных материалов, технологические методы их обработки, технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов</p>	<p>Ответы на теоретические вопросы</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки</p>
	<p>уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления, выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок</p>	Тест	<p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>
	<p>владеть методами обработки, измерений параметров, испытаний материалов и изделий, методами оценки уровня брака и анализа причин его возникновения, разработки технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению</p>	Тест	<p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>

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. Полиморфизм или аллотропия это:
 - А) существование одного и того же металла в нескольких кристаллических формах;
 - Б) существование металла только в одной кристаллической форме;
 - В) существование одного и того же металла в двух кристаллических формах.
2. Анизотропия это:
 - А) неравномерность свойств по направлениям, определяемая различными расстояниями между атомами в кристаллической решетке;
 - Б) равномерность свойств по направлениям, определяемая одинаковыми расстояниями между атомами в кристаллической решетке;
 - В) неравномерность свойств по направлениям, независящая от расстояний между атомами в кристаллической решетке.
3. Эвтектика это:
 - А) механическая смесь, образовавшаяся при одновременной кристаллизации из расплава;
 - Б) механическая смесь, образовавшаяся в процессе превращения в твердом состоянии;
 - В) химическое соединение.
4. Эвтектоид это:
 - А) механическая смесь, образовавшаяся при одновременной кристаллизации из расплава;
 - Б) механическая смесь, образовавшаяся в процессе превращения в твердом состоянии;
 - В) твердый раствор.
5. В случае, если компоненты сплава обладают полной взаимной нерастворимостью образуется:
 - А) твердый раствор;
 - Б) химическое соединение;
 - В) механическая смесь.
6. Дефекты кристаллического строения разделяют на:
 - А) точечные, линейные и плоскостные;
 - Б) нульмерные, одномерные и двумерные;
 - В) верны оба ответа.
7. Аустенит это:
 - А) твердый раствор углерода в α -железе;
 - Б) твердый раствор углерода в β -железе;
 - В) твердый раствор углерода в γ -железе.
8. Феррит это:
 - А) твердый раствор углерода в α -железе;
 - Б) твердый раствор углерода в β -железе;
 - В) твердый раствор углерода в γ -железе.
9. Сталь – железо-углеродистый сплав с содержанием углерода:
 - А) $< 2,14 \%$;
 - Б) $2,14 \%$;
 - В) $> 2,14 \%$.
10. Цементит это:
 - А) химическое соединение железа с углеродом;
 - Б) твердый раствор углерода в β -железе;
 - В) механическая смесь феррита и аустенита.
11. Перлит это:
 - А) механическая смесь феррита и цементита, образующаяся при эвтектоидном распаде аустенита ($0,8 \%$);

- Б) механическая смесь аустенита и цементита (4,3 %);
 В) механическая смесь феррита, аустенита и цементита (6,67 %).
12. Ледебурит это:
 А) механическая смесь феррита и цементита, образующаяся при эвтектоидном распаде аустенита (0,8 %);
 Б) механическая смесь аустенита и цементита (4,3 %);
 В) механическая смесь феррита, аустенита и цементита (6,67 %).
13. Нормализация это:
 А) нагрев выше точки A_3 и охлаждение на воздухе;
 Б) нагрев выше точки A_3 и быстрое охлаждение в воде или масле;
 В) нагрев выше точки A_1 и быстрое охлаждение в воде.
14. Закалка это:
 А) нагрев выше точки A_3 и охлаждение на воздухе;
 Б) нагрев выше точки A_3 и охлаждение в масле;
 В) нагрев выше точки A_1 и быстрое охлаждение в воде.
15. Отжиг это:
 А) нагрев выше точки A_3 и охлаждение на воздухе;
 Б) нагрев выше точки A_T и охлаждение в масле;
 В) нагрев выше точки A_3 или A_T с последующим охлаждением вместе с печью.
16. Отпуск это:
 А) нагрев ниже точки A_1 и медленное охлаждение;
 Б) нагрев выше точки A_T и охлаждение в масле;
 В) нагрев выше точки A_3 или A_T с последующим охлаждением вместе с печью.
17. Чугун получают в:
 А) мартеновских печах;
 Б) доменных печах;
 В) кислородных конверторах.
18. Топливо для выплавки чугуна:
 А) добавляют в состав шихты;
 Б) размещают в нижней части доменной печи под колошником;
 В) непосредственно в доменной печи не используется, руда плавится под действием тепла подаваемого дутьем воздуха.
19. Раскисление стали это:
 А) удаление растворенного кислорода;
 Б) снижение содержания вредных примесей;
 В) получение рН-нейтральной среды.
20. Какая сталь является более качественной и содержит меньшее количество растворенного кислорода:
 А) кипящая;
 Б) спокойная;
 В) полуспокойная.
21. Для производства сварных конструкций используют стальные сплавы поставляемые:
 А) по механическим свойствам;
 Б) по химическому составу;
 В) по механическим свойствам и химическому составу.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Олово – это металл...
1. лёгкий
2. легкоплавкий
3. щелочной
4. благородный

2. α - железо существует в интервале температур...
 1. до 911 °C
 2. 911 – 1392 °C
 3. 1392 – 1539 °C
 4. выше 1539 °C

3. Прочность – это свойство...
 1. химическое
 2. физическое
 3. механическое
 4. технологическое

4. Вакансии относятся к дефектам...
 1. точечным
 2. линейным
 3. поверхностным
 4. объёмным

5. Точка кюри – это температура...
 1. плавления
 2. полиморфного превращения
 3. магнитного превращения
 4. кипения

6. Плотность – это свойство...
 1. химическое
 2. физическое
 3. механическое
 4. технологическое

7. Различие свойств в кристаллах в зависимости от направления испытания называется...
 1. изотропией
 2. анизотропией
 3. квазиизотропией
 4. модифицированием

8. Наименьшая геометрически правильная часть объёма кристаллической решётки называется...
 1. базисом
 2. периодом
 3. элементарной ячейкой
 4. координационным числом

9. Свариваемость – это свойство...
 1. химическое
 2. физическое
 3. механическое
 4. технологическое

10. γ -железо существует в интервале температур...

1. до 911 °С
2. 911-1392 °С
3. 1392-1539 °С
4. выше 1539 °С

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Режим термической обработки можно представить графически в координатах:

1. температура – скорость охлаждения
2. температура – концентрация углерода
3. время – скорость нагрева
4. температура – время

2. Пересыщенный твёрдый раствор углерода в α -железе – это...

1. феррит
2. сорбит
3. мартенсит
4. аустенит

3. Нагрев стали сочетается с пластической деформацией при...

1. закалке
2. индукционной обработке
3. химико-термической обработке
4. термомеханической обработке

4. Глубина проникновения закалённой зоны называется...

1. наклёпом
2. закаливаемостью
3. прокаливаемостью
4. критическим диаметром

5. Для доэвтектоидной стали оптимальной является закалка от температуры...

1. на 30-50°С выше A_{C1}
2. на 30-50°С ниже A_{C1}
3. на 30-50°С выше A_{C3}
4. на 30-50°С ниже A_{C3}

6. К отжигу второго рода относится...

1. фазовая перекристаллизация
2. для снятия внутренних напряжений
3. гомогенизирующий
4. рекристаллизационный

7. Твёрдый раствор углерода в γ -железе – это...

1. феррит
2. сорбит
3. перлит
4. аустенит

8. Процесс диффузионного насыщения поверхности стали углеродом называется...

1. азотированием
2. цианированием

3. нитроцементацией
 4. цементации
9. Упрочнение металла под действием пластической деформации называется...
 1. закаливаемостью
 2. прокаливаемостью
 3. возвратом
 4. наклёпом
10. Высокому отпуску стали соответствует температурный интервал...
 1. 150-250°C
 2. 350-450°C
 3. 500-680°C
 4. 700-800°C

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Строение конструкционных материалов.
2. Механические свойства конструкционных материалов.
3. Технологические свойства конструкционных материалов.
4. Металлургия чугуна. Устройство и принцип работы доменной печи.
5. Физико-химические процессы в доменной печи.
6. Металлургия стали. Этапы выплавки стали.
7. Конвертерный и кислородно-конвертерный способы выплавки стали.
8. Мартеновский способ выплавки стали.
9. Выплавка стали в электродуговых и индукционных печах.
10. Внедоменное получение железа.
11. Повышение качества стали.
12. Литейные сплавы и их применение.
13. Свойства литейных сплавов.
14. Приготовление литейных сплавов.
15. Литье в песчаные формы. Литниковая система, модельный комплект.
16. Виды смесей, применяемых при литье в песчаные формы.
17. Способы формовки при литье в песчаные формы.
18. Особенности изготовления отливок из различных сплавов.
19. Литье по выплавляемым моделям.
20. Литье в оболочковые формы.
21. Литье в кокиль.
22. Литье под давлением.
23. Центробежное литье.
24. Общие принципы конструирования литых деталей.
25. Виды обработки давлением.
26. Типы оборудования, применяемого при обработке давлением.
27. Физико-механические основы обработки давлением.
28. Холодная объемная штамповка.
29. Разделительные операции холодной листовой штамповки.
30. Формообразующие операции холодной листовой штамповки.
31. Горячая объемная штамповка.
32. Виды обработки материалов резанием. Главное движение и движение подачи при различных видах обработки металлов резанием.
33. Методы формообразования поверхностей. Режимы резания.
34. Геометрические параметры режущего инструмента и их влияние на процесс реза-

- ния.
35. Инструментальные материалы.
 36. Режущий инструмент и обработка заготовок на токарных станках.
 37. Режущий инструмент и обработка заготовок на сверлильных станках.
 38. Обработка заготовок на расточных станках.
 39. Фрезерование. Сущность и режущий инструмент.
 40. Обработка заготовок строганием.
 41. Обработка заготовок на протяжных станках.
 42. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках.
 43. Сущность и схемы шлифования.
 44. Отделка поверхностей чистовыми резцами и шлифовальными кругами. Полирование.
 45. Абразивно-жидкостная отделка. Притирка поверхностей.
 46. Хонингование. Суперфиниширование.
 47. Отделочно-зачистная обработка деталей. Отделочная обработка зубьев зубчатых колес.
 48. Обкатывание и раскатывание поверхностей. Алмазное выглаживание.
 49. Калибровка отверстий. Вибронакатывание.
 50. Накатывание резьб, шлицевых валов, зубчатых колес.
 51. Накатывание рифлений и клейм. Упрочняющая обработка поверхностных слоев деталей.
 52. Электроэрозионная обработка.
 53. Электрохимическая обработка.
 54. Химическая обработка.
 55. Электрохимическая обработка.
 56. Анодно-механическая обработка.
 57. Ультразвуковая обработка.
 58. Лучевые методы обработки.
 59. Понятие композиционного материала, преимущества, недостатки и область применения.
 60. Классификация композиционных материалов.
 61. Требования, предъявляемые к матричным и армирующим материалам.
 62. Виды армирующих волокон и материалы матриц.
 63. Вспомогательные операции получения КМ, изготовление полуфабрикатов (препрегов).
 64. Парогазофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
 65. Жидкофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
 66. Твердожидкофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
 67. Твердофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
 68. Преимущества, недостатки и область применения порошковой металлургии.
 69. Способы получения порошков.
 70. Технологические свойства порошков.
 71. Приготовление смеси порошковых материалов.
 72. Формообразование ПМ холодным и горячим прессованием.
 73. Формообразование ПМ изостатическим формованием.
 74. Формообразование ПМ прокаткой.
 75. Формообразование ПМ выдавливанием.
 76. Спекание заготовок из порошковых материалов.

77. Окончательная обработка заготовок из порошковых материалов.
78. Понятие, состав, классификация пластмасс.
79. Технологические свойства пластмасс.
80. Прямое (компрессионное) прессование деталей из пластмасс.
81. Литьевое прессование деталей из пластмасс.
82. Литье под давлением пластмассовых деталей.
83. Центробежное литье пластмассовых деталей.
84. Выдавливание (экструзия) пластмассовых деталей.
85. Пневматическая и вакуумная формовка пластмассовых деталей.
86. Штамповка пластмассовых деталей (жестким и эластичным пуансоном).
87. Краткая характеристика получения деталей из композиционных пластиков.
88. Состав и свойства резин.
89. Способы изготовления резиновых технических деталей.
90. Вулканизация резиновых изделий.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Аттестация студентов проводится по недифференцированной системе (зачет/незачет) со следующими критериями оценок.

Студент может получить положительную аттестацию («зачет») по курсу только в случае выполнения практических заданий.

«Незачет» выставляется в случае отсутствия твердых знаний, или не выполнения студентом в целом критериев оценки.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства
1	Строение и основные свойства конструкционных материалов	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
2	Основы металлургического производства. Производство черных и цветных металлов	ОПК-6, ПК-8	Тест
3	Литейное производство	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
4	Обработка металлов давлением	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ
5	Механическая обработка заго-	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ

	товок деталей машин		
6	Электрофизические и электрохимические методы обработки	ОПК-6, ПК-8	Тест
7	Технология создания деталей из композиционных материалов	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков (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.

Оценочные средства устного опроса

Устный опрос по теме «Обработка металлов давлением»

Проверяемый результат: ОПК-6, ПК-8.

Вопросы:

1. Опишите сущность обработки металлов давлением и основные виды такой обработки.
2. Холодная и горячая деформации. Их влияние на структуру и свойства металла.
3. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства.
4. Инструмент и оборудование для прокатки.
5. Опишите сущность процессаковки.
6. Оборудование, применяемое при ковке.
7. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса, оборудование для горячей штамповки.
8. Холодная листовая штамповка. Холодное выдавливание, сущность процесса, оборудование листовой штамповки.

9. Опишите сущность процесса прессования и его технологию.

10. Опишите сущность процесса волочения и его технологию.

Критерии оценки ответов:

1 – ответ верный, в полном объеме;

0,5 – ответ верный, но не полный;

0 – ответ неверный.

Шкала оценивания:

Итоговый балл	0÷0,5	1	1,5÷2	2,5÷3
Оценка	2	3	4	5

Методика проведения: проводится в аудитории для практических занятий в начале занятия, используется устный метод контроля, применяется индивидуальная форма, задается по три вопроса, время проведения опроса до 10 минут, ответы даются без использования справочной литературы (конспектов) и средств коммуникации, результат сообщается немедленно.

Оценочные средства по лабораторным работам

Лабораторная работа «Определение твердости и ударной вязкости материалов»

Проверяемый результат: ОПК-6, ПК-8.

Критерии оценки

1 – работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, отчет соответствует требованиям методических указаний;

0,75 – работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, но отчет содержит незначительные логические погрешности, описки, отступления от структуры отчета.

0,5 – работа выполнена самостоятельно, но не в полном объеме, отчет соответствует требованиям методических указаний;

0,5 - работа выполнена при помощи преподавателя и хорошо подготовленных и уже выполнивших данную работу студентов, отчет соответствует требованиям методических указаний;

0 – работа не выполнена или отчет не представлен.

Шкала оценивания:

Итоговый балл	0	0,5	0,75	1
Оценка	2	3	4	5

**8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва

: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96273.html>

2. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97817.html>

3. Кузнецов, В. Г. Технология конструкционных материалов. Часть 1 : учебно-методическое пособие / В. Г. Кузнецов, Р. К. Кузнецов, Ф. А. Гарифуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 404 с. — ISBN 978-5-7882-2183-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79569.html>

4. Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жилияков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60379.html>

5. Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жилияков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60379.html>

Дополнительная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.] ; под редакцией А. Г. Багинского. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84018.html>

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-5 по курсу "Технология конструкционных материалов" для студентов специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" очной формы обучения / каф. оборудования и технологии сварочного производства; сост. Д.И. Бокарев.- Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 38 с. (148-2007)

3. Методические указания к выполнению лабораторных работ № 6-8 по курсу "Технология конструкционных материалов" для студентов специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" очной формы обучения / каф. оборудования и технологии сварочного производства;

сост. Д.И. Бокарев.- Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 24 с. (149-2007)

4. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

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:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Министерство экономического развития
<http://www.economy.gov.ru/minec/main>
- Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)
– <http://www.rupto.ru/>.
- Госкомстат России– <http://www.gks.ru>
- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>
- Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов»

Информационно-справочные системы:

- Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».
- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU -
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Федеральный образовательный портал: Экономика, Социология, Менеджмент – <http://ecsocman.ru>
- Российский портал развития – <http://window.edu.ru/resource/154/49154>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов –
<http://fcior.edu.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛ

ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, оснащённая демонстрационным оборудованием мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа материалов.

Аудитории для практических занятий укомплектованные специализированной мебелью, оснащённая демонстрационным оборудованием мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа материалов.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённые демонстрационным оборудованием мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа материалов.

Помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Аудитории для лабораторных занятий, укомплектованные специализированной мебелью, оборудованные техническими средствами обучения; компьютерами с лицензионным программным обеспечением.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

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 расчета параметров обработки материалов. 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 моменты.

	<p>чевые 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.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 с оценкой, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

6 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
4	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
5	Актуализирован перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	