

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного
факультета В. Л. Тюнин
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Технология конструкционных материалов»

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: Техническое и энергетическое обеспечение строительства

Квалификация выпускника: бакалавр

Нормативный период обучения: 4 года/ 5 лет

Форма обучения: очная/очно-заочная

Год начала подготовки: 2021/2022

Автор программы

 /Рубцова Е.Г./



Заведующий кафедрой
Металлических и
деревянных конструкций

 /Свентиков А.А./



Руководитель ОПОП

 /Жулай В.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цели преподавания дисциплины - дать студентам необходимую общепрофессиональную технологическую подготовку, заложить основы знаний, необходимых как при работе на производстве, так и в научно-исследовательских и проектных институтах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у будущих инженеров системы знаний о технологии производства конструкционных материалов, выборе необходимых материалов, степени точности, качества поверхности и назначении технических условий изготовления деталей энергетического оборудования и строительной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-1 - Способен проектировать конструкции и разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы строительной техники

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать <i>Основы технологии производства конструкционных материалов</i>
	уметь <i>Разрабатывать в общем виде конструкторскую документацию на детали и узлы строительной техники</i>
	владеть <i>Инженерной терминологией и методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик конструкционных материалов</i>

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
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	92	92
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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	Механические свойства металлов. Критерии, используемые при оценке механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, твердость. Характеристики механических свойств, определяемые при этих испытаниях. Механические свойства, определяемые при динамических и циклических нагрузках. Ударная вязкость, выносливость.	2	-	12	14

		Механические свойства, определяемые при повышенных температурах. Ползучесть. Длительная прочность.				
2	Литейное производство	Литейные свойства чугунов, литейных сталей, алюминиевых и медных сплавов. Особенности литья в песчано-глинистые смеси. Свойства смесей. Специальные методы литья. Литье в кокиль, центробежное литье, ЛВП. Техничко-экономические характеристики способов и область применения.	4	4	16	24
3	Сварочное производство	Физико-химические основы получения сварного соединения. Физическая и технологическая сущность процесса сварки. Теоретические основы дуговой сварки. Виды сварки. Ручная дуговая сварка. Технология автоматической и механизированной сварки сталей. Контактная сварка. Газовая сварка и газовая резка металлов. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка металлов.	4	8	17	29
4	Производство неметаллических материалов	Неметаллические материалы. Полимерные материалы, применяемые для изготовления труб и деталей строительного производства. Резинотехнические изделия. Композиционные и наноматериалы.	4	-	14	18
5	Обработка металлов резанием	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Принцип классификации металлорежущих станков. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке.	4	6	13	23
Итого			18	18	72	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	Механические свойства металлов. Критерии, используемые при оценке механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, твердость. Характеристики механических свойств, определяемые при этих испытаниях. Механические свойства, определяемые при динамических и циклических нагрузках. Ударная вязкость, выносливость. Механические свойства, определяемые при повышенных температурах. Ползучесть. Длительная прочность.	1	-	18	19
2	Литейное производство	Литейные свойства чугунов, литейных сталей, алюминиевых и медных сплавов. Особенности литья в песчано-глинистые смеси. Свойства смесей. Специальные методы литья. Литье в кокиль, центробежное литье, ЛВП. Техничко-экономические характеристики способов и область применения.	2	2	18	22
3	Сварочное производство	Физико-химические основы получения сварного соединения. Физическая и технологическая сущность процесса сварки. Теоретические основы дуговой сварки. Виды сварки. Ручная дуговая сварка. Технология автоматической и механизированной сварки сталей. Контактная сварка. Газовая сварка и газовая резка металлов. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка металлов.	2	4	18	24
4	Производство неметаллических материалов	Неметаллические материалы. Полимерные материалы, применяемые для изготовления труб и деталей строительного производства. Резинотехнические изделия. Композиционные и наноматериалы.	2	-	18	20
5	Обработка металлов резанием	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Понятие о схеме резания. Физические явления,	1	2	20	23

		сопровожающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Принцип классификации металлорежущих станков. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке.				
Итого			8	8	92	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Литье в металлические формы (кокили).
2. Ручная электродуговая сварка.
3. Автоматическая сварка под флюсом.
4. Механизированная сварка.
5. Газовая сварка металлов и сплавов.
6. Газовая резка металлов.
7. Точечная контактная сварка.
8. Технический контроль в машиностроении.
9. Основные элементы и части режущих инструментов.
10. Обработка цилиндрических поверхностей.
11. Обработка плоских поверхностей.

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать <i>Основы технологии</i>	Тест	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	<i>производства конструкционных материалов</i>		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	<i>уметь Разрабатывать в общем виде конструкторскую документацию на детали и узлы строительной техники</i>	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>владеть Инженерной терминологией и методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик энергетического оборудования</i>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 в 5 семестре для очной и очно-заочной форм обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	<i>знать Основы технологии производства конструкционных материалов</i>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<i>уметь Разрабатывать в общем виде конструкторскую документацию на детали и узлы строительной техники</i>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<i>владеть Инженерной терминологией и методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик энергетического оборудования</i>	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. Для выполнения в отливках внутренних полостей и отверстий используют:

- Арматуру
- Стержни
- Трубы

2. Металлическая форма, которая заполняется расплавом под действием силы тяжести, называется:

- а) Пресс-форма
- б) Кокиль
- в) Стержневой ящик

3. Способность металлического расплава заполнять литейную форму называется:

- а) Жидкотекучестью
- б) Кристаллизацией
- в) Газопроницаемостью

4. Основными технологическими свойствами литейных сплавов являются:

- а) Свариваемость и штампуемость
- б) Литейная усадка и жидкотекучесть
- в) Прочность и пластичность.

5. Отливку простейшей формы, предназначенную для обработки давлением, называют:

- а) Слитком
- б) Слябом
- в) Поковкой.

6. Процесс введения в жидкий расплав добавок в малых количествах с целью измельчения структурных составляющих и повышения механических свойств:

- а) Легирование
- б) Модифицирование
- в) Рафинирование

7. Изменение химического состава, внутреннего строения и свойств сплава путем введения в него различных добавок в значительных количествах в процессе плавки:

- а) Легирование
- б) Модифицирование
- в) Рафинирование

8. Очистка сплавов от газов, неметаллических включений и других вредных примесей:

- а) Легирование
- б) Модифицирование
- в) Рафинирование

9. Разовые литейные формы изготавливают преимущественно из:

- а) Песчаных смесей
- б) Металла
- в) Полиэтилена

10. Процесс извлечения отливки из формы и стержня из отливки называется:

- а) Вытряхиванием
- б) Выбивкой
- в) Разрушением.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Физическая сущность процесса сварки.

- а) технологический процесс получения неразъемных соединений путем совместного пластического деформирования соединяемых частей;
- б) процесс получения неразъемных соединений путем расплавления кромок свариваемых изделий и последующей кристаллизации жидкого металла;

в) процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при нагревании и (или) пластическом деформировании.

2. Термодинамическое определение процесса сварки.

а) процесс получения монолитного соединения материалов путем термодинамически необратимого превращения тепловой и (или) механической энергии и вещества в стыке;

б) процесс получения монолитного соединения путем превращения тепловой энергии и вещества в энергию сил межатомного взаимодействия в стыке;

в) процесс получения монолитного соединения путем превращения механической энергии и пластического деформирования в энергию сил межатомного взаимодействия в стыке.

3. Физические признаки, характеризующие осуществления процесса сварки.

а) термические (тепловые) процессы нагрева и плавления;

б) механические процессы, создающие давление при сварке;

в) термические процессы, механические процессы, термомеханические процессы.

4. Классификация процессов сварки по физическим признакам.

а) электродуговая сварка;

б) сварка без давления плавлением;

в) сварка без давления плавлением и сварка давлением.

5. Способы сварки плавлением.

а) дуговая, электрошлаковая, газопрессовая, термитная, контактная, газовая;

б) дуговая, плазменная, ультразвуковая, газовая, взрывом, диффузионная;

в) дуговая, электронно-лучевая, лазерная, ванная, газовая, термитная, световая, электрошлаковая.

6. Основные характеристики тепловых сварочных источников.

а) полная и эффективная мощность, распределение теплового потока энергии и ее концентрация, режим работы источника (кратковременный, непрерывный, импульсный);

б) полная и эффективная мощность, температура в источнике тепла, величина тока и напряжение электрической дуги;

в) полная и эффективная мощность, распределение теплового потока энергии и ее концентрация, КПД источника.

7. Термический цикл при сварке.

а) изменение температуры в данной точке свариваемого тела во времени;

б) изменение температуры по оси движения источников тепла;

в) изменение температуры по линии сплавления.

8. Основные характеристики термического цикла при сварке.

а) максимальная температура нагрева тела в данной точке, время пребывания металла выше заданной температуры, скорость нагрева и скорость охлаждения в заданной точке;

б) максимальная температура нагрева тела в заданной точке, максимальная температура нагрева в сварочной ванне, скорость охлаждения при температуре превращения аустенита в мартенсит;

в) скорость нагрева и скорость охлаждения в заданной точке свариваемой заготовки, время пребывания металла выше заданной температуры.

9. Наплавка.

а) нанесение посредством сварки плавлением слоя металла на поверхность изделия;

б) нанесение поверхностного слоя металла на изделие электродуговой сваркой покрытыми электродами;

в) создание поверхностного слоя металла путем плазменного оплавления изделия.

10. Сварочная электрическая дуга.

а) устойчивый электрический разряд в сильно ионизированной смеси газов и паров свариваемых металлов, обусловленный протеканием электрического тока между электропроводными телами;

б) процесс образования ионов и электронов в промежутке между электродами, к которым подводится напряжение;

в) процесс протекания постоянного электрического тока между металлическими электродами при приложении к ним разности потенциалов.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Слой материала, срезаемый с заготовки.

а) припуск;

б) допуск;

в) размер.

2. Режим резания.

а) скорость резания, подача, глубина резания;

б) скорость резания, подача, ширина резания;

в) скорость резания, подача, шероховатость.

3. Совокупность неровностей обработанной поверхности с относительной малыми шагами.

а) гладкость;

б) геометрия поверхность;

в) шероховатость.

4. Резцы для обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей.

а) расточные;

б) проходные;

в) отрезные;

г) фасонные.

5. Резцы для растачивания сквозных и глухих отверстий.

а) расточные;

б) проходные;

в) отрезные;

г) фасонные.

6. Резцы для отрезания заготовок.

а) расточные;

б) проходные;

в) отрезные;

г) фасонные.

7. Резцы для обтачивания фасонных поверхностей.

а) расточные;

б) проходные;

в) отрезные;

г) фасонные.

8. Для обработки отверстий в заготовках деталей применяются [...] станки.

а) токарно-винторезные;

б) сверлильные;

в) фрезерные.

9. Режущий инструмент для сверлильных станков.

а) резцы, сверла;

б) сверла, зенкеры, развертки, метчики;

в) сверла, фрезы.

10. Многолезвийный инструмент для окончательной обработки отверстий.

- а) резец;
- б) развертка;
- в) сверло;
- г) фреза.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Физическая сущность получения сварного соединения и классификация способов сварки.
2. Дуговая сварка. Сущность процесса. Виды сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая характеристика дуги.
3. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного тока, переменного, их преимущества и недостатки.
4. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Схема процесса. Электроды, назначение и состав покрытий. Классификация электродов.
5. Автоматическая сварка под флюсом. Сущность процесса. Особенности автоматической сварки по сравнению с РДС.
6. Сварка в атмосфере защитных газов. Сущность процесса и его разновидности: сварка плавящимся электродом и неплавящимся. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая сварка.
7. Сварка в среде углекислого газа и смесях газов. Особенности металлургического процесса. Преимущества и недостатки.
8. Особенности сварки в среде CO_2 и смесей $\text{Ar} + \text{CO}_2$.
9. Сварка и обработка материалов плазменной струей. Сущность и схема процесса. Получение плазменной струи. Сущность и схема процесса. Преимущества и недостатки. Типы плазменной струи: выделенная из дуги и совмещенная со столбом дуги.
10. Классификация электродов и их обозначение.
11. Плавящиеся и неплавящиеся электроды. Марки электродов для сварки углеродистых сталей. Область применения.
12. Сварочные материалы: проволоки, электроды, прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды.
13. Термическая резка: кислородная, плазменная, воздушно-дуговая, лазерная. Условия осуществления кислородной резки.
14. Устройство резаков кислородной резки. Режимы резки. Область применения кислородной и плазменной резки.
15. Электрическая контактная сварка. Сущность процесса. Способы контактной электрической сварки: циклограммы процессов точечной сварки.
16. Принципиальное устройство контактных сварочных машин. Сущность и схема процесса конденсаторной сварки. Режимы сварки углеродистых сталей и алюминиевых сплавов.
17. Газовая сварка. Сущность. Область применения. Строение пламени, способы сварки.
18. Аппаратура и оборудование для газовой сварки.
19. Сварка алюминия и его сплавов. Особенности, способы.
20. Пайка металлов. Сущность и схема процесса. Пайка твердыми и мягкими припоями.
21. Дефекты сварных соединений. Способы контроля качества сварных соединений (магнитный контроль, рентгеновский, ультразвуковой).
22. Классификация способов обработки металлов давлением.
23. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп).
24. Способы обработки металлов резанием.

25. Классификация поверхностей резания.
26. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
27. Принцип классификации металлорежущих станков.
28. Основные требования, предъявляемые к материалам, обрабатываемым резанием.
29. Обработка на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках.
30. Литье в песчаные формы.
31. Классификация специальных способов литья.
32. Литье в металлические формы.
33. Литье под давлением.
34. Классификация способов производства изделий из полимерных материалов.
35. Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении.

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает экзамен.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачет» ставится в случае, если студент набрал менее 15 баллов.

2. Оценка «Зачет» ставится в случае, если студент набрал от 15 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
2	Литейное производство	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
3	Сварочное производство	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
4	Производство неметаллических материалов	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
5	Обработка металлов резанием	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет

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. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник: М.: Академия, 2011.- 492 с.
2. Орлов, А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Текст]: лаб. практикум / А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва, Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2014.- 87 с.
3. Орлов, А.С. Технология материалов [Текст]: лаб. практикум / А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, А.С. Померанцев, ВГТУ.- Воронеж, 2017.
4. Белевитин В.А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства [Электронный ресурс]: справочное пособие/ Белевитин В.А., Суворов А.В., Аксенова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.— 354 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31912>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Орлов А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Зиброва И.Ю.— Электрон.

- текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30839>.— ЭБС «IPRbooks»,
7. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Богодухов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30061>.— ЭБС «IPRbooks»

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:

1. Операционная система Windows.
 2. Текстовый редактор MS Word.
 3. Графический редактор MS Paint.
 4. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Google Chrome.
 5. Компьютерная программа контроля знаний в локальной сети.
- Для самостоятельной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:
- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
 - <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
 - <http://www.fepo.ru> (Подготовка к Интернет-тестированию).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- пост для ручной электродуговой сварки (стол, вытяжка, источник питания, токопроводящие провода, электрододержатель, щиток, молоток, зубило, металлическая щетка)
- сварочный трактор ТС-17, сварочный выпрямитель ВДМ-1202С
- сварочный полуавтомат ПДГ-515-4К, источник ВДУ-506У3, баллоны с углекислым газом
- установка для односторонней сварки К-264, установка для двусторонней сварки МТР-1201
- пост газовой сварки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги и инжекторная горелка), макет и стенд по газовой сварке
- пост газовой резки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги, резаки), макет и стенд по газовой резке
- токарно-винторезные станки 1А62, 1К62Ю 1616,
- вертикально-сверлильный станок 2А125
- вертикально-фрезерный станок 6Р12
- горизонтально-фрезерный станок 6Р80.

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

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

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

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.
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: - 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.
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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП