МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Тюнин В.Л.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Конструкционные металлы и сплавы в строительстве»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /Рубцова Е.Г./

Заведующий кафедрой
металлических и
деревянных конструкций _____ /Свентиков А.А./

Руководитель ОПОП ___ ___ /Волокитина О.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение студентами знаний о структуре и свойствах металлических материалов, закономерностях их изменений в процессе эксплуатации и применения этих знаний для осуществления рационального выбора металлов при проектировании, изготовлении строительных конструкций и контроля технологических процессов строительного производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение взаимосвязи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов;
- изучение классификации и маркировок металлических сплавов и областей их применения;
- ознакомление с применением современных технологических приемов в строительном производстве;
- ознакомление с методами исследования металлических материалов;
- приобретение практических навыков по рациональному выбору материалов, применяя известные и новые технологии в области строительной индустрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-8	Знать - взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию, маркировку сталей и способы их термической обработки;

	- виды и особенности технологических приемов в строительном производстве при возведении зданий и сооружений
	уметь - правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающие высокую надежность и долговечность строительных конструкций; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия; - по химическому составу, структуре и физико-техническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.
	владеть -методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций и методиками определения их физико-механических свойств; - методикой расшифровки марок металлических материалов, применяемых в строительной индустрии -способностью осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» 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 зач.ед.	 108 3	 108 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	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	Цели и задачи дисциплины. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы межатомных связей. Дефекты кристаллического строения и их влияние свойства металлов. Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Образование центров кристаллизации. Рост центров кристаллизации. Соотношение скоростей образования и роста зародышей. Величина зерна. Несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.	4	4	12	20
1	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	Цели и задачи дисциплины. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы межатомных связей. Дефекты кристаллического строения и их влияние свойства металлов. Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Образование центров кристаллизации. Рост центров кристаллизации. Соотношение скоростей образования и роста зародышей. Величина зерна. Несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.	4	4	12	20
3	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической,	Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка	4	4	12	20

	химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали. Перегрев и пережог сталей. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей. Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг I и II рода и их разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Индукционная, лазерная, электроннолучевая, плазменная и газоплазменная закалка. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы и разновидности. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование. Диффузионное насыщение. Поверхностное упрочнение наклепом.				
4	Конструкционные материалы	Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и	2	2	12	16

		низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства. Теплостойкие стали. Классификация и маркировка чугунов. Структура, способы получения и области применения. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Маркировка. Свойства. Области применения. Медь и медные сплавы. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Маркировка, состав, структура, свойства и области применения различных групп медных сплавов. Неметаллические материалы. Полимерные материалы, применяемые для изготовления труб и деталей для теплогазоснабжения и вентиляции.				
5	Производство и технология обработки конструкционных материалов	Структура и продукция металлургического производства. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Физико-химическая сущность получения стали. Современные способы получения стали. Способы повышения качества. Технико-экономические показатели. Производство меди, алюминия, титана. Охрана труда, техника безопасности, защита окружающей среды в металлургическом производстве. Основы технологии изготовления литых деталей. Технологическая последовательность изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Особенность изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов. Специальные методы литья. Технико-экономические	4	4	24	32

		характеристики способов и область применения. Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. Напряжения и деформации. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации. Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп). Влияние температуры нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Технология ОМД. Классификация видов обработки давлением, объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок. Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. 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. Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов. Образование соединений при сварке. Классификация способов сварки. Способы резки				

		металлов и сплавов. Тепловые процессы при сварке плавлением. Основные характеристики теплового сварочного источника. Термический цикл при сварке. Наплавка. Виды дуговой сварки, применяемые в строительстве. Схема процессов, преимущества и недостатки ручной, механизированной и автоматической дуговой сварки. Технико-экономические критерии оценки дуговых видов сварки. Схемы процессов, преимущества и недостатки электрошлаковой, ванной и газовой сварки. Виды контактной сварки, газовая сварка и резка. Дефекты и контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Разрушающие и неразрушающие методы контроля. Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ в заводских условиях и на строительно-монтажных площадках.				
		Итого	**18**	**18**	**72**	**108**

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

1. Макро- и микроанализ металлов и сплавов
2. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-цементит»
3. Термическая обработка углеродистых сталей
4. Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов
5. Ручная электродуговая сварка.
6. Автоматическая сварка под флюсом.
7. Механизированная сварка.
8. Газовая сварка металлов и сплавов

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».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-8	**Знать** - взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию, маркировку сталей и способы их термической обработки; - виды и особенности технологических приемов в строительном производстве при возведении зданий и сооружений	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающие высокую надежность и долговечность строительных конструкций; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия; - по химическому составу, структуре и физико-техническим свойствам оценивать	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.			
	Владеть -методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций и методиками определения их физико-механических свойств; - методикой расшифровки марок металлических материалов, применяемых в строительной индустрии -способностью осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства	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 формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-8	Знать взаимосвязь состава, строения и свойств строительных сплавов материалов, способов формирования заданных структур и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а так же методы оценки показателей их качества; - классификацию, маркировку сталей и способов их термической обработки; - виды и особенности технологических приемов в строительном производстве при	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	возведении зданий и сооружений			
	Уметь - правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающих высокую надежность и долговечность строительных конструкций; - оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделия; - по химическому составу, структуре и физико-техническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть -методами и средствами дефектоскопии строительных материалов и конструкций и их физико-механических свойств; - методикой расшифровки марок металлических материалов, применяемых в строительной индустрии -способностью осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства	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

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1.Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:
а) к тугоплавким;
б) к черным;
в) к диамагнетикам.
2.Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:
а) латунь;
б) коррозионно-стойкая сталь;
в) дуралюмин.
3. Одним из признаков металлической связи является:
а) скомпенсированность собственных моментов электронов;
б) образование кристаллической решетки;
в) обобществление валентных электронов в объеме всего тела.
4. Элементарная кристаллическая ячейка это:
а) тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента;
б) кристаллическая ячейка, содержащая один атом;
в) минимальный объем, который характеризует особенности строения данного типа кристалла.
5. Анизотропией обладают:
а) монокристаллы;
б) вещества, обладающие полиморфизмом;
в) переохлажденные жидкости.
6. Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:
а) изотропность;
б) анизотропия;
в) полиморфизм.
7. Дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки, называется:
а) дислокация;
б) пора;
в) вакансия.
8. Атомы замещения занимают место […]
а) в узле кристаллической решетки;
б) в межузельном пространстве решетки;
в) на ребрах кристаллической решетки.
9. Дефекты, к которым относятся вакансии, атомы замещения и атомы внедрения, называются:
а) точечными;
б) линейными;
в) поверхностными.
10. Дефекты, которые малы в двух направлениях, а в третьем могут простираться через весь кристалл, называются:
а) межузельные атомы;
б) поверхностные дефекты;
в) дислокации.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1.Основные параметры режима процесса термической обработки:
а) температура и время;
б) температура;
в) время;
г) скорость нагрева, температура, время, скорость охлаждения.
2. **Структуры изотермического распада аустенита.**
а) перлит, сорбит, троостит, бейнит;
б) феррит, аустенит, цементит;
в) сорбит отпуска, троостит отпуска.
3**. Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется**:
а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.
4. Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:

а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.

5.Вид термической обработки, целью которого является фиксация при низкой температуре неравновесного состояния:

а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.

6. **Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:**

а) отжиг;
б) закалка;
в) отпуск.

7.Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:

а) нормализация;
б) закалка;
в) отпуск.

8.Термическая обработка, при которой возникают зернистые структуры.

а) изотермическая закалка;
б) полный отжиг;
в) среднетемпературный и высокотемпературный отпуск.

9.Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в α-железо:

а) мартенсит;
б) перлит;
в) аустенит.

10.Кристаллическая решетка мартенсита.

а) кубическая;
б) ГПУ;
в) тетрагональная;
г) ГЦК.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. **Классификация сталей по назначению.**

а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
в) спокойные, полуспокойные, кипящие
г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
е) углеродистые и легированные

2. **Классификация сталей по химическому составу.**

а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
в) спокойные, полуспокойные, кипящие
г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
е) углеродистые и легированные.

3. **Классификация сталей по структуре.**

а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
в) спокойные, полуспокойные, кипящие
г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
е) углеродистые и легированные

4. **Классификация сталей по качеству.**

а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
в) спокойные, полуспокойные, кипящие
г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные

е) углеродистые и легированные

5. Классификация сталей стали по степени раскисления.

а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
в) спокойные, полуспокойные, кипящие
г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
е) углеродистые и легированные

6. Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.

а) Ст;
б) буквой У и двузначной цифрой после;
в) буквами ЭП в конце марки

7. Качество сталей зависит от […].

а) содержания углерода;
б) содержания легирующих элементов;
в) содержания серы и фосфора.

8. Буквы Ст в обозначении марки сталей обозначают […].

а) сталь качественная;
б) сталь обыкновенного качества;
в) сталь инструментальная

9. Буквы кп, пс и сп в марках сталей обозначают […].

а) химический состав;
б) степень раскисления;
в) качество

10 Критерий для разделения сталей по качеству.

а) степень раскисления стали;
б) степень легирования стали;
в) содержание в стали серы и фосфора;
г) содержание в стали неметаллических включений

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Укажите вопросы для зачета

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Типы межатомных связей.
3. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Влияние дефектов кристаллов на свойства металлов.
6. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
7. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
8. Фазы и структуры в металлических сплавах.
9. Свойства металлов и сплавов.
10. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо - углерод (цементит).
11. Диаграмма состояния железо - углерод (цементит). Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
12. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
13. Легирующие элементы в стали и их влияние на свойства.
14. Классификация и виды термической обработки.
15. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве.
16. Превращения переохлажденного аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита.
17. Отжиг I и II рода.
18. Закалка стали. Способы закалки.
19. Отпуск стали.
20. Классификация сталей.

21. Углеродистые конструкционные стали.
22. Конструкционные легированные стали.
23. Арматурные стали, проволоки, канаты. Обозначение и области применения.
24. Инструментальные стали и сплавы. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным сталям.
25. Классификация, маркировка чугунов.
26. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов.
27. Неметаллические материалы. Их применение для изготовления деталей строительного назначения.
28. Физическая сущность получения сварного соединения и классификация способов сварки.
29. Дуговая сварка. Сущность процесса. Виды сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая характеристика дуги.
30. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного тока, переменного, их преимущества и недостатки.
31. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Схема процесса. Электроды, назначение и состав покрытий. Классификация электродов.
32. Автоматическая сварка под флюсом. Сущность процесса. Особенности автоматической сварки по сравнению с РДС.
33. Сварка в атмосфере защитных газов. Сущность процесса и его разновидности: сварка плавящимся электродом и неплавящимся. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая сварка.
34. Сварка в среде углекислого газа и смесях газов. Особенности металлургического процесса. Преимущества и недостатки.
35. Особенности сварки в среде CO_2 и смесей Ar +CO_2.
36. 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.
37. Классификация электродов и их обозначение.
38. Плавящиеся и неплавящиеся электроды. Марки электродов для сварки углеродистых сталей. Область применения.
39. Сварочные материалы: проволоки, электроды, прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды.
40. Термическая резка: кислородная, плазменная, воздушно-дуговая, лазерная. Условия осуществления кислородной резки.
41. Устройство резаков кислородной резки. Режимы резки. Область применения кислородной и плазменной резки.
42. Электрическая контактная сварка. Сущность процесса. Способы контактной электрической сварки: циклограммы процессов точечной сварки.
43. Принципиальное устройство контактных сварочных машин. Сущность и схема процесса конденсаторной сварки. Режимы сварки углеродистых сталей и алюминиевых сплавов.
44. Газовая сварка. Сущность. Область применения. Строение пламени, способы сварки.
45. Аппаратура и оборудование для газовой сварки.
46. Сварка алюминия и его сплавов. Особенности, способы.
47. Пайка металлов. Сущность и схема процесса. Пайка твердыми и мягкими припоями.
48. Дефекты сварных соединений. Способы контроля качества сварных соединений (магнитный контроль, рентгеновский, ультразвуковой).

49. Классификация способов обработки металлов давлением.
50. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп).
51. Сущность процесса прокатки.
52. Сущность процесса прессования.
53. Понятие о процессе волочения.
54. Сущность процесса ковки и штамповки.
55. Способы обработки металлов резанием.
56. Классификация поверхностей резания.
57. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
58. Принцип классификации металлорежущих станков.
59. Основные требования, предъявляемые к материалам, обрабатываемым резанием.
60. Обработка на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках.
61. Литье в песчаные формы.
62. Классификация специальных способов литья.
63. Литье в металлические формы.
64. Литье под давлением.
65. Центробежное литье и литье по выплавляемым моделям.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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 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 «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 14 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, 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	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
2	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
3	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
4	Конструкционные материалы	ОПК-8	Тест, защита лабораторных работ
5	Производство и технология	ОПК-8	Тест, защита

	обработки конструкционных материалов		лабораторных работ

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

Укажите учебную литературу

1. **Солнцев, Ю. П.** Материаловедение: Учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин; под редакцией Ю. П. Солнцева. - 7-е изд. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 784 с. : ил. - ISBN 978-5-93808-345-6. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263.
2. **Орлов, А. С.** Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов : Лабораторный практикум / Орлов А. С. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 87 с. - ISBN 988-5-89040-489-3. URL: http://www.iprbookshop.ru/30839.html
3. Орлов, А.С. Технология материалов [Текст]: лаб. практикум / А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, А.С. Померанцев, ВГТУ.- Воронеж, 2017. - ISBN 2227-8397 - 95 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/72949.html
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.html .— ЭБС «IPRbooks»

5. Буслаева, Е. М. Материаловедение: учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79803.html
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:

Укажите перечень информационных технологий

Лицензионное ПО

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

http://www.edu.ru/

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

http://window.edu.ru

https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных

Старая техническая литература Адрес ресурса:
http://retrolib.narod.ru/book_e1.html Stroitel.club.
Сообщество строителей РФ Адрес ресурса: http://www.stroitel.club/
Стройпортал.ру Адрес ресурса: https://www.stroyportal.ru/
РемТраст Адрес ресурса: https://www.remtrust.ru/
Строительный портал — социальная сеть для строителей.

«Мы Строители» Адрес ресурса: http://stroitelnii-portal.ru/
Биотехнологический портал Адрес ресурса: http://bio-x.ru/

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

Укажите материально-техническую базу

Лабораторное оборудование находится в лаборатории материаловедения (ауд. 2106):

- круги шлифовальные ГОСТ 8212
- печь тип СНОЛ 1,6.2,5.1/9-ИЗ
- печь СНОЛ-25/12
- твердомеры ТК-2 и ТШ
- машина разрывная Р-5
- копер маятниковый
- микроскопы МИМ-7
- штангенциркуль
- слайдпроектор и набор кодограмм
- сварочные посты

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

По дисциплине «Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» 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; помечать 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 удается 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, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения 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.