

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

Директор филиала

Е.А. Позднова/

2023 г.



«Конструкционные металлы и сплавы в строительстве»

Год начала подготовки 2023 г.

[Signature]

Благодарный В.В.

вания

Башкиров А.В.



Каратаева Т.В.

Борисоглебск 2023

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;
	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

Вид 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
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108
	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	Лек ц	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизации	Цели и задачи дисциплины. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы межатомных связей. Дефекты кристаллического строения и их влияние свойства	4	4	12	20

	я металлов и сплавов	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.				
2	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	Элементы теории сплавов. Основные понятия. Фазы и структуры в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Основные типы. Правило фаз и отрезков. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Легирующие элементы и их влияние на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита, на образование и состав карбидной фазы, на температуру фазовых превращений и состав точек E и S диаграммы железо-углерод. Структурные классы легированных сталей	4	4	12	20
3	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка 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	4	12	20
4	Конструкционные материалы	Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для	2	2	12	16

		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 конструктивных 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 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 конструктивных 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,	4	4	24	32

		механизированной и автоматической дуговой сварки. Техноэкономические 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

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».

Компетенция	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	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	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 физикотехническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	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»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
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 теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - правильно выбрать материалы с заданной структурой и свойствами, обеспечивающие высокую надежность и	Решение стандартных практических	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

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 физикотехническим свойствам оценивать технологические и служебные показатели с учетом требований производственной и экологической безопасности.	х задач	решения в большинстве задач	
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	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. 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 простираются через весь кристалл, называются:

- а) межузельные атомы;
- б) поверхностные дефекты;
- в) дислокации.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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

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

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 железуглеродистых 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 $\text{Ar} + \text{CO}_2$.

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. 5

52. Сущность процесса прессования.

53. Понятие о процессе волочения.
54. Сущность процессаковки 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 подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов 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, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Конструкционные материалы	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Производство и технология обработки конструкционных материалов	ОПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

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. **Арабов, М. Ш.** Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Арабов М. Ш., Арабова З. М. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-7510-0. URL: <https://e.lanbook.com/book/174969>

2. **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>

3. **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»

4. **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»,

5. **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:

Лицензионное программное обеспечение

1. WIN HOME 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR
2. Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
3. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1- 4,999), право на использование;
4. ЛИРА-САПР 2016 PRO;
5. nanoCAD

Свободное ПО

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player PPAPI
4. Google Chrome
5. LibreOffice
6. Moodle
7. Mozilla Firefox
8. Notepad++
9. OnlyOffice
10. PDF24 Creator
11. Компас-3D Viewer

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральный портал «Российское образование»: <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ: <https://old.education.cchgeu.ru/>

Информационные справочные системы

1. Проект ВГТУ: Знания <https://wiki.cchgeu.ru/>
2. Ведущий профессиональный журнал по архитектуре, градостроительству, строительным технологиям и дизайну в России : <https://prorus.ru/>
3. Российский архитектурный web-портал: <https://www.archiz.ru>
4. Специализированный сайт по СПДС - <http://dwg.ru/>
5. Информационная система «СтройКонсультант». Справочно-правовая система [Электронный ресурс]: <http://www.consultant.ru/>
6. Строительство, НОУ-ХАУС - Информационная система по строительству. Строительные материалы, технологии: <https://www.know-house.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. Базы данных ИНИОН РАН: <https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>

2. ГОСТ Эксперт - Единая база ГОСТОВ РФ: <https://gostexpert.ru/>
3. Специализированный форум по технологии и организации строительства: <https://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=17>

Перечень электронных библиотечных систем

1. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://www.t.lanbook.ru>
2. Электронно-библиотечная система «IPR SMART»: <https://web.archive.org/web/20190726124437/http://www.iprbookshop.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающими демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

Аудитории для лабораторных работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащенные: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета.

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, оборудована техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета, мультимедиапроектором, экраном.

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

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 (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
---------------------	---

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 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 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, 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
2			
3			