

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Н.А. Драпалюк
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Материаловедение и ТКМ»

Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Профиль «Проектирование, строительство и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Автор программы

Григораш В.В. /Григораш В.В./

Заведующий кафедрой
металлических конструкций
и сварки в строительстве

Орлов А.С. /Орлов А.С./

Руководитель ОПОП

Мелькумов В. Н. /Мелькумов В. Н./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина посвящается изучению свойств металлических материалов и способов сварки, применяемых при проектировании, изготовлении и монтаже сварных строительных конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у будущих строителей обобщенной системы знаний об особенностях строения и свойствах металлов и сплавов, способах сварки строительных конструкций, обеспечивающих их высокое качество и эксплуатационную надежность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и ТКМ» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение и ТКМ» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-7	Знать строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже.
	Уметь правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля

	качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций
	Владеть методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами
ОПК-2	Знать основные понятия теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	уметь использовать основные понятия теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	владеть методами теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и ТКМ» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	164	164
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Введение. Строение металлов и сплавов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные). Влияние плотности дефектов на свойства металлов. Понятие о теории дислокаций. Процессы плавления и кристаллизации металлов. Термодинамические условия процессов кристаллизации. Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей. Термические кривые охлаждения при кристаллизации металлов. Понятие о температурах ликвидус и солидус. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла.	8	8	20	36
2	Термообработка	Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг первого рода и его разновидности. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией) и его разновидности. Нормализация стали. Структурные классы легированных сталей в нормализованном состоянии. Закалка стали. Выбор температуры закалки углеродистых и легированных сталей. Способы закалки стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на них. Дефекты, возникающие при закалке стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая, механико-термическая и термомеханическая обработка стали. Цементация, термическая обработка цементированных сталей. Нитроцементация, азотирование, цианирование стали. Диффузионная металлизация.	8	6	20	34

3	Цветные металлы	Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Получение проката из деформируемых алюминиевых сплавов и гнутых профилей листового проката. Типы прессованных профилей. Способы упрочнения алюминиевых сплавов: легирование, термическая обработка, деформационное упрочнение. Сравнительная оценка свойств легированных, термо- и деформационно-упрочненных алюминиевых сплавов.	2	4	12	18
4	Неметаллические материалы	Электротехнические материалы, резина, пластмассы. Производство, технология изготовления изделий из неметаллических материалов. ТБ.	2	4	16	22
5	Литье	Основы технологии изготовления литых деталей. Литейное свойство сплавов. Особенности изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов. Специальные методы литья. Техничко-экономические характеристики способов и области применения.	2	2	6	10
6	Обработка давлением	Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. 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	2	2	6	10
7	Обработка резаньем	Технология обработки конструкционных материалов резаньем. Роль и место и обработки резаньем 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	2	6	12
8	Технология сварки	Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Физическая технологическая сущность процесса сварки. Теоретические основы дуговой сварки. Напряжение деформаций при сварке. Виды сварки. Технология	6	8	164	30

		автоматической и полуавтоматической сварки. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка материалов. Получение неразъемного соединения склеиванием.				
9	Композиционные материалы	Изготовления полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Методы порошковой металлургии. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Композиционные материалы и металлическими матрицами волокнистые и слоистые композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов. Композиционные материалы с полимерными матрицами.	2	0	6	8
Итого			36	36	108	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Строение металлов и сплавов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные). Влияние плотности дефектов на свойства металлов. Понятие о теории дислокаций. Процессы плавления и кристаллизации металлов. Термодинамические условия процессов кристаллизации. Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей. Термические кривые охлаждения при кристаллизации металлов. Понятие о температурах ликвидус и солидус. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла.	2	2	36	40
2	Термообработка	Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг первого рода и его разновидности. Отжиг второго рода (с фазовой перекристаллизацией) и его разновидности. Нормализация стали. Структурные классы легированных сталей в нормализованном состоянии. Закалка стали. Выбор температуры закалки углеродистых и легированных сталей. Способы закалки стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы,	2	2	36	40

		влияющие на них. Дефекты, возникающие при закалке стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая, механико-термическая и термомеханическая обработка стали. Цементация, термическая обработка цементированных сталей. Нитроцементация, азотирование, цианирование стали. Диффузионная металлизация.				
3	Цветные металлы	Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Получение проката из деформируемых алюминиевых сплавов и гнутых профилей листового проката. Типы прессованных профилей. Способы упрочнения алюминиевых сплавов: легирование, термическая обработка, деформационное упрочнение. Сравнительная оценка свойств легированных, термо- и деформационно-упрочненных алюминиевых сплавов.	0	0	20	20
4	Неметаллические материалы	Электротехнические материалы, резина, пластмассы. Производство, технология изготовления изделий из неметаллических материалов. ТБ.	0	0	20	20
5	Литье	Основы технологии изготовления литых деталей. Литейное свойство сплавов. Особенности изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов. Специальные методы литья. Техничко-экономические характеристики способов и области применения.	0,5	0	10	10,5
6	Обработка давлением	Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. 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	0,5	0	10	10,5
7	Обработка резаньем	Технология обработки конструкционных материалов резаньем. Роль и место и обработки резаньем 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	0,5	0	10	10,5

		классификации металлорежущих станков. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке.				
8	Технология сварки	Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Физическая технологическая сущность процесса сварки. Теоретические основы дуговой сварки. Напряжение деформаций при сварке. Виды сварки. Технология автоматической и полуавтоматической сварки. Материалы и оборудование для сварки. Дефекты сварных соединений. Технология цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка материалов. Получение неразъемного соединения склеиванием.	0,5	2	12	14,5
9		Изготовления полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Методы порошковой металлургии. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Композиционные материалы и металлическими матрицами волокнистые и слоистые композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов. Композиционные материалы с полимерными матрицами.	0	0	10	10
Итого			6	6	164	176

5.2 Перечень лабораторных работ

Макро- и микроанализ металлов и сплавов

Изучение равновесной структуры и свойств железоуглеродистых сталей

Термообработка сталей

Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов

Специальные способы литья

Токарные станки

Фрезерные и сверлильные станки

Ручная дуговая сварка

Газовая сварка и резка

Автоматическая сварка под флюсом

Полуавтоматическая сварка

Контактные способы сварки

Ванный способ сварки

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
ОК-7	Знать строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; навыками выполнения сварочных работ с	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами			
ОПК-2	Знать основные понятия теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать основные понятия теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	тест	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 4 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-7	Знать строение, структуру и свойства металлов и сплавов, способы получения металлов и сплавов, способы регулирования свойств металлов и сплавов; связь свойств с технологией изготовления и условиями эксплуатации сварных конструкций; классификацию и маркировки основных сталей и различных алюминиевых сплавов, используемых в строительных конструкциях; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже.					
	Уметь правильно выбрать материал для сварных строительных конструкций с учетом его физико-механических свойств, свариваемости, условий эксплуатации; правильно выбирать способ и режимы термической обработки металлов и сплавов для получения требуемых свойств; расшифровывать марку металлов и сплавов, применяемых в строительстве; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть методикой проведения металлографических исследований макро- и микроструктуры металлов и сплавов; методикой выполнения термической обработки металлов и сплавов; навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ОПК-2	Знать основные понятия теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	исследования в профессиональной деятельности					
	уметь использовать основные понятия теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть методами теории вероятностей и математической статистики для математического анализа и моделирования в материаловедении, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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

Атомно-кристаллическое строение металлов

1) Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:

- А) К тугоплавким.
- В) К черным.
- С) К диамагнетикам.

2) Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:

- А) Латунь.
- В) Коррозионно-стойкая сталь;
- С) Дуралюмин.

3) Анизотропией обладают:

- А) Монокристаллы.
- В) Вещества, обладающие полиморфизмом.
- С) Переохлажденные жидкости.

4) Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:

- А) Изотропность.
- В) Анизотропия.
- С) Полиморфизм.

Теория сплавов

5) Вещества, полученные сплавлением двух или нескольких компонентов, называются:

- А) Смесями.
- В) Сплавами.
- С) Расплавами.

- 6) Вещества, образующие систему, называют:
- A) Компонентами.
 - B) Элементами.
 - C) Фазами.
- 7) Однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую свойства и структура меняется скачком, называется:
- A) Решеткой
 - B) Фазой
 - C) Диаграммой состояния.
- 8) Форма, размеры и взаимное расположение фаз в системе это:
- A) Структура
 - B) Элементарная ячейка.
 - C) Твердый раствор.
- 9) При образовании ... компоненты химически не взаимодействуют и не растворяются друг в друге
- A) Химических соединений
 - B) Механических смесей.
 - C) Твердых растворов
- 10) В ... компоненты растворяются друг в друге не только в жидком, но и в твердом состояниях
- A) Твердых растворах
 - B) Механических смесях
 - C) Химических соединениях.
- 11) В ... при кристаллизации разнородные атомы могут соединяться в определенной пропорции, образуя новый тип решетки
- A) Твердых растворах
 - B) Механических смесях
 - C) Химических соединениях.
- 12) Линия диаграммы, выше которой всей сплавы существуют в виде однофазного жидкого раствора
- A) Ликвидус
 - B) Солидус
 - C) Сольвус
- 13) Линия диаграммы, ниже которой все сплавы находятся в твердом состоянии
- A) Ликвидус
 - B) Солидус
 - C) Сольвус
- 14) Уравнение правила фаз имеет вид:
- A) $C = K + F - 1$
 - B) $C = F + K + 1$
 - C) $C = K - F + 1$
- 15) Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора называется:
- A) Эвтектикой
 - B) Эвтектоидом
 - C) Перитектикой.
- 16) В случае ... атомы растворенного компонента замещают атомы растворителя в общей кристаллической решетке
- A) Твердого раствора внедрения
 - B) Твердого раствора замещения
 - C) Химического соединения
- 17) Химическое соединение, образующееся между двумя или несколькими металлами, называется:
- A) Интерметаллидом.
 - B) Карбидом

С) Сульфидом.

Диаграмма Железо-Углерод

18) Твердый раствор внедрения углерода в α -железо это:

- А) феррит;
- В) аустенит;
- С) цементит.

19) Твердый раствор внедрения углерода в γ -железо это:

- А) феррит;
- В) аустенит;
- С) цементит.

20) Низкотемпературная полиморфная модификация, с ОЦК кристаллической решеткой:

- А) α -железо;
- В) γ -железо;
- С) π -железо.

21) Высокотемпературная полиморфная модификация, с ГЦК кристаллической решеткой:

- А) α -железо;
- В) γ -железо;
- С) π -железо.

22) Химическое соединение, карбид железа:

- А) цементит;
- В) ледебурит;
- С) аустенит.

23) Кристаллическая решетка α -железа:

- А) ОЦК;
- В) ГЦК;
- С) ГПУ.

24) Кристаллическая решетка γ -железа:

- А) ОЦК;
- В) ГЦК;
- С) ГПУ.

25) Эвтектическая структура системы Железо-Углерод:

- А) перлит;
- В) ледебурит;
- С) цементит.

26) Сплавы с содержанием углерода более 2,14%, содержащие ледебурит называют:

- А) стали;
- В) чугуны;
- С) техническое железо.

27) Сплавы с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%, содержащие перлит называют:

- А) стали;
- В) чугуны;
- С) техническое железо.

Термическая обработка сталей

28) Процессы теплового воздействия с целью изменения структуры и свойств сплава называются:

- А) термической обработкой;
- В) механической обработкой;
- С) химической обработкой.

29) Основные параметры процесса термической обработки:

- А) температура и время;
- В) температура;
- С) время.

30) Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:

- А) отжиг;
- В) закалка;
- С) отпуск.

31) Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:

- А) отжиг;
- В) закалка;
- С) отпуск.

32) Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:

- А) отжиг;
- В) закалка;
- С) отпуск.

33) Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:

- А) нормализация;
- В) закалка;
- С) отпуск.

34) Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в α -железо:

- А) мартенсит;
- В) перлит;
- С) аустенит.

35) Закалка с высоким отпуском, одновременно повышающая прочность и пластичность стали:

- А) улучшение;
- В) нормализация;
- С) старение.

36) Минимальная скорость закалки, при которой аустенит не распадается на феррито-цементитную смесь и превращается в мартенсит:

- А) критическая;
- В) предельная;
- С) оптимальная.

37) Структура, получаемая при отжиге углеродистых сталей:

- А) перлит;
- В) мартенсит;
- С) ледебурит.

Классификация и маркировка сталей

38) Классификация сталей по назначению.

- А) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- В) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- С) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- Д) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- Е) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- Ф) углеродистые и легированные.

39) Классификация сталей по химическому составу.

- А) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- В) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- С) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- Д) низко-, средне- и высокоуглеродистые;

- Е) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- Ф) углеродистые и легированные.

40) Классификация сталей по структуре.

- А) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- В) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- С) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- Д) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- Е) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- Ф) углеродистые и легированные.

41) Классификация сталей по качеству.

- А) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- В) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- С) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- Д) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- Е) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- Ф) углеродистые и легированные.

42) Классификация сталей стали по степени раскисления.

- А) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- В) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- С) спокойные, полуспокойные, кипящие;
- Д) низко-, средне- и высокоуглеродистые;
- Е) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
- Ф) углеродистые и легированные.

43) Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.

- А) Ст;
- В) буквой У и двузначной цифрой после;
- С) буквами ЭП в конце марки.

44) Качество сталей зависит от [...].

- А) содержания углерода;**
- В) содержания легирующих элементов;**
- С) содержания серы и фосфора.**

45) Буквы Ст в обозначении марки сталей обозначают [...].

- А) сталь качественная;
- В) сталь обыкновенного качества;
- С) сталь инструментальная.

46) Буквы кп, пс и сп в марках сталей обозначают [...].

- А) химический состав;
- В) степень раскисления;
- С) качество.

47) Кипящей называют сталь, [...].

- А) обладающую повышенной плотностью;
- В) доведенную до температуры кипения;
- С) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
- Д) раскисленную только марганцем.

48) Спокойной называют сталь, [...].

- А) обладающую повышенной плотностью;
- В) доведенную до температуры кипения;
- С) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;
- Д) раскисленную только марганцем.

49) Полуспокойной называют сталь, [...].

- А) обладающую повышенной плотностью;
- В) доведенную до температуры кипения;
- С) раскисленную марганцем, кремнием, алюминием;

D) раскисленную марганцем и кремнием.

50) Цифры в обозначении сталей обыкновенного качества, стоящие после букв Ст, обозначают [...].

- A) количество углерода;
- B) условный номер марки стали;
- C) вид термообработки.

51) Пример маркировки углеродистых качественных сталей.

- A) Ст4сп;
- B) 40;
- C) ШХ15;
- D) У10А.

52) Пример маркировки углеродистых инструментальных сталей.

- A) 30ХМА;
- B) 40;
- C) ШХ15;
- D) У10А;
- E) 12Х17.

53) Буква «У» в марке инструментальной стали обозначает [...].

- A) качественная;
- B) углеродистая;
- C) высокопрочная.

54) Буква «Р» в марке инструментальной стали обозначает [...].

- A) высококачественная;
- B) быстрорежущая;
- C) легированная.

55) Буква «А» в середине марки легированной стали обозначает [...].

- A) высококачественная;
- B) азот;
- C) автоматная.

56) Буква «А» в конце марки обозначает [...].

- A) высококачественная;
- B) быстрорежущая;
- C) легированная.

57) Классификация сталей по количеству углерода.

A) низкоуглеродистые (до 0,1%С), среднеуглеродистые (0,2-0,6%С), высокоуглеродистые (>0,8%С);

B) низкоуглеродистые (до 0,25%С), среднеуглеродистые (0,3-0,6%С), высокоуглеродистые (>0,7%С);

C) низкоуглеродистые (до 0,3%С), среднеуглеродистые (0,4-0,8%С), высокоуглеродистые (>0,8%С).

58) Классификация сталей по количеству легирующих элементов.

A) низколегированные (до 1% л.э.), среднелегированные (1-6% л.э.), высоколегированные (>6% л.э.);

B) низколегированные (до 5% л.э.), среднелегированные (5-10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.);

C) низколегированные (до 3% л.э.), среднелегированные (4-10% л.э.), высоколегированные (>10% л.э.).

59) Пример маркировки классов строительных сталей.

- A) А12;
- B) 30ХМА;
- C) С-245;
- D) Ст3пс3.

60) Цифра в обозначении класса строительной стали обозначает.

- A) количество углерода в сотых долях процента;
- B) предел прочности МПа;
- C) предел текучести МПа;
- D) относительное удлинение %.

61) Металлы называют жаростойкими.

- А) металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению;
- В) металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах;
- С) металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах;
- Д) металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

62) Металлы называют жаропрочными.

- А) металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению;
- В) металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах;
- С) металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах;
- Д) металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах.

Технология сварочного производства

63) Какие виды сварки относятся к термическому классу.

- А) дуговая;
- В) диффузионная;
- С) трением;
- Д) электрошлаковая;
- Е) газовая.

64) Какие виды сварки относятся к термомеханическому классу.

- А) взрывом;
- В) лазерная;
- С) контактная;
- Д) диффузионная;
- Е) ультразвуковая.

65) Какие виды сварки относятся к механическому классу.

- А) плазменная;
- В) холодная;
- С) взрывом;
- Д) электронно-лучевая;
- Е) газовая.

66) Какой вид энергии применяется при автоматической сварке под флюсом.

- А) электрическая;
- В) химическая.

67) Схема какой сварки приведена на рисунке

- А) сварка плавящимся электродом (дугой прямого действия);
- В) сварка косвенной дугой;
- С) сварка трехфазной дугой;
- Д) сварка неплавящимся электродом (дугой прямого действия с применением присадочного материала).

68) При сварке на какой полярности электрод служит катодом.

- А) на прямой;
- В) на обратной.

69) Дуга с какой статической вольт-амперной характеристикой преимущественно применяется при ручной дуговой сварке.

- А) с жесткой;
- В) с падающей;
- С) с возрастающей.

70) Как называется зависимость между напряжением и током сварочной дуги.

- А) статическая вольт-амперная характеристика;
- В) внешняя характеристика.

71) Какая точка на приведенном графике соответствует режиму устойчивого горения дуги.

- А) А;
- В) Б;

- С) С;
- Д) Д.

72) Для чего у источника сварочного тока необходимо повышенное напряжение холостого хода.

- А) для достижения постоянной проплавляющей способности дуги;
- В) для облегчения зажигания дуги;
- С) для предотвращения перегрева источника тока.

73) при работе на каком токе в качестве источника сварочного тока применяют сварочные трансформаторы.

- А) на постоянном;
- В) на переменном.

74) Какие составляющие электродного покрытия восстанавливают окислы, находящиеся в сварочной ванне.

- А) стабилизирующие;
- В) газообразующие;
- С) раскисляющие;
- Д) связующие.

75) Что означает цифра в обозначении типа электрода для сварки конструкционных сталей.

- А) прочность наплавленного металла;
- В) содержание углерода в наплавленном металле;
- С) прочность электродного стержня;
- Д) содержание углерода в электроде;
- Е) твердость наплавленного металла.

76) В зависимости от чего выбирают диаметр электрода.

- А) от химического состава свариваемой детали;
- В) от прочности свариваемых деталей;
- С) от толщины свариваемых деталей;
- Д) от силы сварочного тока;
- Е) от химического состава электродного стержня.

77) Какие операции механизированы при полуавтоматической сварке под флюсом.

- А) подача сварочной проволоки в зону дуги;
- В) перемещение сварочной проволоки вдоль свариваемого соединения;
- С) подача флюса.

78) Преимущества дуги обратной полярности по сравнению с дугой прямой полярности при газозлектрической сварке наплавляющимся электродом.

- А) возможность сварки металла очень малых толщин;
- В) уменьшение нагрева и расхода электродов;
- С) удаление окислов и загрязнений с поверхности свариваемого металла;
- Д) легкое зажигание и устойчивое горение дуги при низких напряжениях;
- Е) устойчивость горения дуги при весьма малых токах.

79) Ведется сварка в атмосфере углекислого газа.

- А) плавящимся электродом на постоянном токе прямой полярности;
- В) плавящимся электродом на постоянном токе обратной полярности;
- С) неплавящимся электродом на постоянном токе обратной полярности;
- Д) неплавящимся электродом на постоянной токе прямой полярности;
- Е) плавящимся электродом на переменном токе.

80) Вид сварки целесообразно применять для производства конструкций из легких и тугоплавких металлов и сплавов.

- А) дуговую под слоем флюса;
- В) дуговую в атмосфере аргона;
- С) дуговую в атмосфере углекислого газа.

81) Горючий газ применяемый преимущественно при газовой сварке.

- А) водород;
- В) пары бензина и керосина;
- С) природный газ;
- Д) ацетилен;

Е) нефтяные газы.

82) Цель в газосварочной горелке инжекторного конуса.

- А) образование горячей смеси;
- В) засасывание ацетилена;
- С) засасывание кислорода;
- Д) образование сварочного пламени.

83) На выходе какой части газосварочной горелки образуется сварочное пламя?

- А) мундштука;
- В) инжектора;
- С) камеры смешивания;
- Д) наконечника;
- Е) регулировочного вентиля.

84) Название пламени, имеющее соотношение газов кислород-ацетилен <1 .

- А) окислительное;
- В) нормальное;
- С) наугероживающее.

85) К какому способу относится газокислородная резка?

- А) термическому;
- В) химическому;
- С) термохимическому.

86) На каком токе сваривают алюминий и его сплавы?

- А) на постоянном токе обратной полярности;
- В) на постоянном токе прямой полярности;
- С) на переменном.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Атомно-кристаллическое строение веществ. Разновидности химических связей. Металлическая связь.
2. Ручная дуговая сварка. Сущность процесса. Основные параметры режима и их выбор. Преимущества и недостатки РДС.
3. Особенности технологии сварки конструкций из алюминиевых сплавов.
4. Основные типы кристаллических решеток и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов.
5. Стали для МК и закладных деталей. Углеродистые и низколегированные строительные стали. Состояние поставки. Низколегированные термоупрочняемые стали для сварных конструкций.
6. Свариваемость строительных сталей.
7. Типы дефектов кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства кристаллов.
8. Арматурные стали. Классификация. Технология т/о арматурных сталей.
9. Технологическая прочность при сварке. Горячие и холодные трещины. Способы предотвращения трещин при сварке.
10. Особенности жидкого и твердого состояния металлов. Образование и рост зародышей. Влияние переохлаждения на скорость образования и роста зародышей. Величина зерна.
11. Алюминиевые сплавы. Классификация. Маркировка. Структура. Свойства. Деформируемые упрочняемые и неупрочняемые т/о алюминиевые сплавы. Разновидности прокатных и прессованных профилей.
12. Общая схема изготовления сварных конструкций. Стадия заводского изготовления и монтажа.
13. Влияние модифицирования на размер зерна при кристаллизации сплавов. Типы модификаторов.
14. Сварка металлов. Сущность процесса. Классификация основных видов сварки. Преимущества и недостатки сварных соединений.
15. Методы контроля качества сварки и сварных конструкций.
16. Основы теории сплавов. Основные понятия (сплав, систем, компонент, фаза). Фазы и структуры в металлических сплавах. Виды структур при сплавлении компонентов.

17. Ручная дуговая сварка. Сущность процесса. Основные параметры режима и их выбор. Преимущества и недостатки.
18. Выбор последовательности сборки и сварки. Факторы, определяющие последовательность и способ сборки-сварки. Оборудование для сборки.
19. Связь между типом диаграмм состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова).
20. Эл дуга – как источник тепла при сварке. Физическая сущность процессов в дуге. Статическая вольтамперная характеристика дуги.
21. Выбор вида сварки. Факторы, определяющие выбор вида сварки.
22. Диаграмма состояния системы железо-углерод (цементит). Компоненты, фазы и структуры в системе железо-углерод.
23. Тепловые процессы при сварке. Основные понятия.
24. Выбор типа сварного шва. Факторы, определяющие выбор типа сварного шва и размеров элементов разделки кромок.
25. Диаграмма состояния железо-углерод. Классификация сплавов. Превращения при нагреве и охлаждении. Критические точки. Применение правила фаз и концентраций при анализе превращений в системе.
26. Источники питания сварочной дуги. Внешняя характеристика источников питания. Условия устойчивого горения дуги. Разновидности источников питания.
27. Выбор режимы сварки. Факторы, определяющие выбор режима сварки.
28. . Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
29. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Сущность процесса. Основные параметры режима. Достоинства и недостатки. Области применения.
30. Выбор сварочного оборудования. Факторы, определяющие выбор сварочного оборудования.
31. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.
32. Сварка порошковой проволокой. Сущность процесса. Основные параметры режима. Достоинства, недостатки, область применения.
33. Выбор вида сварки. Факторы, определяющие выбор вида сварки.
34. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
35. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в защитных газах. Сущность процесса, разновидности. Основные параметры режима. Достоинства и недостатки, области применения в строительстве.
36. Техника и последовательность выполнения прихваточных и сварных швов по сечению и длине соединения.
37. Понятие о чугунах. Белые и серые чугуны.
38. Сварка порошковой проволокой. Сущность процесса. Основные параметры режима. Достоинства и недостатки. Области применения.
39. Организация контроля качества изготовления сварных конструкций. Требования СН и П к качеству сварных конструкций.
40. Механические свойства металлов и сплавов. Стандартные методы определения механических свойств.
41. Устройство и основные узлы сварочных автоматов и полуавтоматов для электродуговой сварки.
42. Разновидности дефектов сварки. Природа их образования и способы устранения.
43. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Рекристаллизация. Понятие о горячей и холодной деформации.
44. Газовая сварка. Сущность процесса. Основные параметры режима. Достоинства и недостатки. Области применения. Оборудование для газовой сварки.
45. Методы контроля качества сварки и сварных конструкций. Производство стали и чугуна. Способы улучшения качества стали при их производстве.
46. . Газовая резка. Сущность процесса. Основные параметры режима. Оборудование. Особенности резки легированных сталей и ж/б.
47. Особенности монтажной сварки при возведении ж/б конструкций. Сварка вертикальных и горизонтальных выпусков стержней узлов сопряжений ж/б элементов.
48. Арматурные стали. Классификация. Обозначение.
49. Точечная и роликовая (шовная) сварка. Сущность процесса. Разновидности. Основные параметры режима. Применение в строительстве.
50. Способы сборки и сварки конструкций из арматурных профилей.
51. Определение термической обработки металлов. Классификация видов ТО.
52. Точечная и роликовая (шовная) сварка. Сущность процесса. Сущность процесса. Основные параметры режима. Оборудование. Применение в стр-ве.
53. Способы сборки и сварки решетчатых конструкций.
54. Превращения при нагреве сталей. Механизм образования т роста зерна аустенита.
55. Стыковая эл. сварка. Разновидности. Сущность процесса. Основные параметры режима.

Оборудование. Достоинства и недостатки. Области применения в строительстве.

56. Сварочные работы на заводах ж/б конструкций. Технология дуговой и контактной сварки сеток, каркасов и закладных деталей.

57. Превращения аустенита при охлаждении. С-образная диаграмма распада переохлажденного аустенита.

58. Электрошлаковая сварка. Сущность процесса. Основные параметры режима. Оборудование. Достоинства и недостатки. Области применения в строительстве.

59. Особенности технологии монтажной сварки.

60. Влияние степени переохлаждения и скорости охлаждения на распад переохлажденного аустенита. Перлитное превращение.

61. Сварочные материалы. Классификация и обозначение электродов и электродной проволоки для сварки.

62. Особенности технологии сварки конструкций из титановых сплавов.

63. Мартенситное и бейнитное (промежуточное) превращения переохлажденного аустенита. Критическая скорость охлаждения. Свойства и строение мартенсита. Влияние скорости охлаждения и содержания легирующих элементов на свойства мартенсита.

64. Основные типы сварных швов и соединений. Геометрические характеристики швов. Классификация швов по расположению в пространстве.

65. Сварка строительных изделий из арматуры в монтажных условиях.

66. Превращения при нагреве закаленной стали. Отпуск стали. Влияние легирующих элементов и температуры на превращения при отпуске.

67. Строение сварного соединения. Характерные зоны и структуры в сварном соединении строительных сталей.

68. Техника безопасности при термической резке и сварке в стр-ве.

69. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Разновидность. Влияние закалки на свойства сталей.

70. Взаимодействие жидкого металла при сварке с газами. Причины образования пор.

71. Способы уменьшения и исправления сварочных напряжений и деформаций.

72. Отпуск стали. Виды и назначение отпусков. Влияние закалки и отпуска на свойства стали. Улучшение стали.

73. Сварочные напряжения и деформации. Причины образования перемещений, деформаций и напряжений.

74. Свариваемость строительных сталей и методы ее оценки.

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 с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 22 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллами.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 40 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 40 до 60 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 60 до 80 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 80 до 100 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Строение металлов и сплавов	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ

2	Термообработка	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ
3	Цветные металлы	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ
4	Неметаллические материалы	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ
5	Литье	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ
6	Обработка давлением	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ
7	Обработка резаньем	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита лабораторных работ
8	Технология сварки	ОК-7, ОПК-2	Тест, защита 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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гарифуллин, Ф.А.

Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Жиляков; Р.Ш. Аюпов; Ф.А. Гарифуллин. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - 248 с. - ISBN 978-5-7882-1441-2.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>

2. Широкий, Г. Т.

Материаловедение для монтажников технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций : Учебное пособие / Широкий Г. Т. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 301 с. - ISBN 978-985-06-2102-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/20224.html>

3. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. Т. Широкий, П. И. Юхневский, М. Г. Бортницкая; ред. Э. И. Батяновского. - Строительное материаловедение ; 2023-01-20. - Минск : Вышэйшая школа, 2016. - 464 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 20.01.2023 (автопродлонгация). - ISBN 978-985-06-2779-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/90725.html>

Дополнительная литература:

1. Дворкин, Л. И.

Строительное материаловедение. Русско-английский справочник : учебное пособие / Л.И. Дворкин. - Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 653 с. - ISBN 978-5-9729-0176-0.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464420>

2. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ю. П. Егоров [и др.]; ред. А. Г. Багинского. - Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 122 с. - ISBN 2227-8397.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/84018.html>

3. Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] / О. А. Масанский [и др.]. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 268 с. - ISBN 978-5-7638-3322-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/84233.html>

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

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

Информационные справочные системы

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru/>;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;

- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: [http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru)

Современные профессиональные базы данных

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY – Информационно-аналитический портал, код доступа: <http://www.infomine.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.
- 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

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

По дисциплине «Материаловедение и ТКМ» 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 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 с оценкой, зачетом с оценкой 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	