

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 07.07.2026 14:14:32

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Филиал в пос. Яблоновском

Кафедра Нефтегазового дела и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.О.11 Материаловедение и технология
конструкционных материалов**

по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки (специализации)

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и
хранения нефти, газа и продуктов переработки
бакалавр

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки

2026

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Профессор кафедры
нефтегазового дела и
землеустройства, проф., д-р
С.-Х. наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
25.04.2026

Морозов Алексей
Владимирович

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Нефтегазового дела и землеустройства
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
04.05.2026

Подписано простой ЭП
04.05.2026
(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
04.05.2026

Подписано простой ЭП
04.05.2026
(подпись)

Селиванова Ирина
Александровна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

28.04.2026

Подписано простой ЭП
28.04.2026
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний в области теоретических и технологических основ материаловедения.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- дать теоретические основы материаловедения;
- ознакомить с основными свойствами материалов и взаимосвязи строения материалов с их свойствами;
- ознакомить с методиками оптимального выбора марок и сортов материалов;
- дать теоретические основы производства черных и цветных металлов на основе строения и их механических свойств;
- ознакомить с современными способами получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- ознакомить с методами формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- ознакомить с влиянием условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;
- сформировать навыки научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в инженерной деятельности



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина входит в перечень базовых курсов цикла ОП. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами «Химия», «Физика», «Механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», а также является основой для последующего изучения специальных дисциплин.

Дисциплина основана на знаниях научных законов строения вещества. Для освоения дисциплины необходимы знания по атомно-молекулярному строению вещества, основные сведения о химических свойствах элементов и соединений, об основных законах физики.

Дисциплина направлена на изучение различных методов получения конструкционных материалов; основных связей методами получения и структурой и свойствами материалов и сплавов, а также закономерностей изменения этих свойств под действием термического, химического или механического воздействия. Освоению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплин «Химия», «Физика», «Математика».



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.6	Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
---------	---



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 3	1	34	17	17	0.25	39.75	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		За	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 4	1	1	4	4	2	0.25	3.75	94	108	

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количес- тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 4	1	8	8	10	0.25	81.75	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Строение и свойства металлов и сплавов	1 неделя	2						4		Тестирование
3	Свойства материалов, методы их определения. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов	2 неделя	2	2	2				4		Блиц-опрос
3	Основы теории сплавов	3 неделя	2	2	2				4		Тестирование
3	Металлические конструкционные металлы и сплавы. Сталь, чугун	4 неделя	2	2	2				2		Домашняя работа 1
3	Цветные металлы и сплавы	5 неделя	2		2				2		Блиц-опрос
3	Неметаллические материалы	6 неделя	2						2		Тестирование
3	Электротехнические материалы	7 неделя	2	2					4		Блиц-опрос
3	Сплавы специального назначения	8 неделя	2	2	2				4		Домашняя работа 2
3	Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов. Основы металлургического производства	9 неделя	4	1	1				2		Тестирование
3	Основы формообразования заготовок	10 неделя	2	2					2		Блиц-опрос
3	Производство неразъемных соединений	11-12 неделя	2		2				2		Тестирование
3	Формообразование поверхности детали резанием	13-14 неделя	2		2				2		Домашняя работа 3
3	Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок Электроэрозионные электрохимические методы обработки. Ультразвуковые и лучевые методы обработки.	15-16 неделя	4	2	2				2		Блиц-опрос
3	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Химико-термическая обработка	17 неделя	4	2					3,75		Блиц-опрос
3	Промежуточная аттестация					0,25					Зачет
	ИТОГО:		34	17	17	0,25			39.75		

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Строение и свойства металлов и сплавов.							6	
4	Свойства материалов, методы их определения. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов							6	
4	Основы теории сплавов.	1						6	
4	Металлические конструкционные металлы и сплавы. Сталь, чугун			1				6	
4	Цветные металлы и сплавы							6	
4	Неметаллические материалы.		1					6	
4	Электротехнические материалы.	1						6	
4	Сплавы специального назначения		1					8	
4	Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов. Основы металлургического производства							6	
4	Основы формообразования заготовок	1						6	
4	Производство неразъемных соединений			1				6	
4	Изготовление изделий из композиционных материалов							8	
4	Формообразование поверхности детали резанием		1					6	
4	Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок Электроэрозионные электромеханические методы обработки. Ультразвуковые и лучевые методы обработки							6	
4	Методы упрочнения металлов и сплавов	1	1					6	
4	Промежуточная аттестация					0,25	3,75		
	ИТОГО:	4	4	2		0.25	3.75	94	

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Строение и свойства металлов и сплавов.			2				6	
4	Свойства материалов, методы их определения. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов.		2					6	
4	Основы теории сплавов	2						6	
4	Металлические конструкционные металлы и сплавы. Сталь, чугун			2				6	
4	Цветные металлы и сплавы							6	
4	Неметаллические материалы	2						6	
4	Электротехнические материалы.							4	
4	Сплавы специального назначения		2					4	
4	Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов. Основы металлургического производства.							4	
4	Основы формообразования заготовок	2						4	
4	Производство неразъемных соединений							4	
4	Изготовление изделий из композиционных материалов		2					6	
4	Формообразование поверхности детали резанием			2				6	
4	Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок Электроэрозионные электромеханические методы обработки. Ультразвуковые и лучевые методы обработки							6	
4	Металлургическое производство.	2		2				4	
4	Методы упрочнения металлов и сплавов		2	2				3,75	
	Промежуточная аттестация				0,25				
	ИТОГО:	8	8	10	0.25			81.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология конструкционных материалов», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,4,4	Строение и свойства металлов и сплавов.	2			Типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов. Понятие о дислокациях. Плавление и кристаллизация металлов. Строение слитка. Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластической деформации, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	ОПК-2.6;	Знать: особенности строения технических материалов, зависимость их свойств от состава и строения; физическую сущность явлений, происходящих в материалах. знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), используемые в материаловедении основные свойства материалов уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико - математический аппарат владеть: методами и средствами естественнонаучных дисциплин для оценки свойств материалов навыками организационной работы	Слайд-лекция
3,4,4	Свойства материалов, методы их	2		1	Понятие о механических, физических, химических и	ОПК-2.6;	знать: основные положения, методы и	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	определения. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов.				технологических свойствах металлов. Основные методы определения механических свойств		законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), используемые в материаловедении основные свойства материалов уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико - математический аппарат владеть: методами и средствами естественнонаучных дисциплин для оценки свойств материалов навыками организационной работы	
3,4,4	Основы теории сплавов.	2	1		Металлические сплавы и диаграммы состояния. Диаграммы состояния сплавов и анализ их основных типов	ОПК-2.6;	знать: Основные виды сплавов, их строение Уметь: анализировать основные типы диаграмм состав-свойство, организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-беседа
3,4,4	Металлические конструкционные металлы и сплавы. Сталь, чугун	4			Конструкционные сплавы и стали. Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали. Автоматные стали, их назначение.	ОПК-2.6;	Знать: основные виды металлических конструкционных материалов Уметь: классифицировать материал по его составу Владеть: навыками маркировки	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							металлических материалов	
3,4,4	Цветные металлы и сплавы	2		1	Цветные металлы и сплавы. Медь и ее сплавы, латуни, бронзы. Алюминиевые и магниевые сплавы. Титан и его сплавы. Маркировка цветных металлов и сплавов.	ОПК-2.6;	Знать: основные виды металлических конструкционных материалов Уметь: классифицировать материал по его составу Владеть: навыками маркировки металлических материалов.	Дискуссия
3,4,4	Неметаллические материалы	2		1	Виды и свойства металлокерамических порошков. Основные способы формирования брикетов путем холодного и горячего прессования, проката и др. Режим спекания порошков	ОПК-2.6;	Знать: основные разновидности неметаллических материалов, их свойства, применение. Уметь: определить назначение материала по его базовому составу и свойствам Владеть: навыками подбора состава неметаллического материала	Дискуссия
3,4,4	Электротехнические материалы	2	1		Свойства и строение электротехнических материалов.	ОПК-2.6;	знать: основные разновидности неметаллических материалов, их свойства, применение. уметь: определить назначение материала по его базовому составу и свойствам владеть: навыками подбора состава неметаллического материала	Лекция-беседа
3,4,4	Сплавы специального назначения	2		1	Сплавы атомной энергетики. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы	ОПК-2.6;	Знать: основные виды металлических конструкционных материалов Уметь: классифицировать материал по его составу Владеть: навыками маркировки металлических материалов.	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,4,4	Основы сварочного производства и обработка металлов давлением	2		1	Общая характеристика обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, ковка, штамповка. Общая характеристика сварочного производства. Сварка металлов плавлением и давлением. Пайка и склеивание материалов.	ОПК-2.6;	Знать: основные способы сварки, используемые в эксплуатации и обслуживания пожарной и аварийно-спасательной техники, физическую сущность этих процессов; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных конструкций при их изготовлении и монтаже. Уметь: выбрать способ и составить технологический процесс сварки; осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при обслуживании пожарной и аварийно-спасательной техники. Владеть: особенностями производства, методами и способами формирования различных поверхностей деталей для технологичной конструкции, обеспечивающей требуемые технические параметры; навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электродуговой сварки покрытыми электродами.	Лекция-беседа
3,4,4	Теоретические и технологические основы производства конструктивных материалов. Основы	2			Основы металлургического производства. Материалы для производства	ОПК-2.6;	Знать: материалы и технологии, применяемые для обслуживания пожарной и аварийно-	Деловая игра

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	металлургического производства.				металлов и сплавов. Продукты доменной плавки. Принципы работы современных конвертеров, мартеновских и электродуговых печей		спасательной техники от коррозионного разрушения. Уметь: использовать общие принципы рационального выбора материала детали и способа ее изготовления и повышения эксплуатационных свойств, исходя из заданных требований к изделию. Владеть: особенностями производства, методами и способами формирования различных поверхностей деталей для технологичной конструкции, обеспечивающей требуемые технические параметры.	
3/4/4	Основы формообразования заготовок	2			Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок способом литья и способом пластического деформирования.	ОПК-2.6;	Знать: классификация способов получения заготовок Уметь: выбирать способ получения заготовки по их назначению Владеть: навыками классификации формообразования заготовок	, Лекция-беседа
3/4/4	Производство неразъемных соединений	2	1	1	Физико-химические основы получения сварочного соединений. Типы сварочных швов и соединений. Электродуговая и газовая сварка. Сущность процесса и виды электродуговой сварки. Источники сварочного тока. Диффузионная сварка. Сварка трением. Особенности сварки различных металлов и сплавов. Контроль качества сварных	ОПК-2.6;	Знать: особенности сварных соединений, полученных разными способами Уметь: выбирать вид сварки для определенного типа сплавов Владеть: навыками выбора режима электро-дуговой и газовой сварки, навыками контроля качества сварных соединений и конструкций.	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/4/4	Изготовление изделий из композиционных материалов	2		1	соединений Виды и свойства металлокерамических порошков. Основные способы формирования брикетов путем холодного и горячего прессования, проката и др. Режим спекания порошков. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление изделий из металлических и полимерных композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных материалов.	ОПК-2.6;	Знать: Виды и свойства металлокерамических порошков. Уметь: классифицировать материал по его составу Владеть: Физикотехнологическими основами получения композиционных материалов	, Лекция-беседа
3/4/4	Формообразование поверхности детали резанием	2			Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Физикохимические основы резания. Обработка лезвийным инструментом. Условие непрерывности и самозатачиваемости. Обработка заготовок абразивным инструментом	ОПК-2.6;	Знать: характеристику процессов резания, движения в процессе резания и формообразование поверхности. Конструктивные и геометрические элементы режущего инструмента. Режимы обработки. Методы обработки заготовок на станках токарной, сверлильной, фрезерной, шлифовальной групп. Обработку заготовок на зубообрабатывающих станках. Уметь: правильно выбирать методы обработки поверхностей деталей машин оборудование, инструмент. Владеть: навыками расчета режимов резания на обработку, пользуясь справочной литературой	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/4/4	Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок. Электроэрозионные электрохимические методы обработки. Ультразвуковые и лучевые методы обработки.	2	1	1	Электроэрозионные и электрохимические методы обработки. Ультразвуковые и лучевые методы обработки. Выбор способа обработки	ОПК-2.6;	Знать: характеристику электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок. Уметь: назначать режимы электрофизической и электрохимической обработки. Владеть: навыками применения этих методов при ремонте и обслуживании машин и оборудования	, Слайд-лекция
3/4/4	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Химико-термическая обработка.	2			Общие положения термической обработки. Основные факторы, влияющие на проведение операций термической обработки: температура, время нагрева, скорости нагрева и охлаждения деталей. Отжиг первого и второго рода и его назначение. Закалка стали. Выбор температуры нагрева под закалку, скорости и способа нагрева и охлаждения изделий. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним. Дефекты, возникающие при закалке. Методы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Обработка стали холодом. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Термомеханическая обработка стали. Цементация. Азотирование. Нитроцементация, диффузионная металлизация	ОПК-2.6;	Знать: Классификацию видов термической и химико-термической обработки. Уметь: выбирать условия проведения термической обработки для конкретного вида стали. Владеть: навыками по проведению основных видов термической обработки	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ИТОГО:	34	4	8				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3/4/4	Строение и свойства металлов и сплавов.	Расчет свойств материалов	4		1
3/4/4	Основы теории сплавов	Решение задач и построение диаграмм состав-свойств материалов	2	1	1
3/4/4	Металлические конструкционные металлы и сплавы. Сталь, чугун	Расшифровка маркировки сплавов	2		2
3/4/4	Цветные металлы и сплавы	Расшифровка маркировки сплавов	2	1	1
3/4/4	Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов. Основы металлургического производства.	Расчет состава шихты для выплавки легированной стали	2		2
3/4/4	Производство неразъемных соединений	Назначение режимов электродуговой сварки, выбор типа, марки и диаметра электрода	2		1
3/4/4	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Химико-термическая обработка.	Расчет режимов термической обработки	3		2
	ИТОГО:		17	2	10

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3/4/4	Строение и свойства металлов и сплавов	Изучение процесса первичной кристаллизации	2		
3/4/4	Свойства материалов, методы их определения. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов	Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2		2
3/4/4	Цветные металлы и сплавы	Измерение твердости металлов	2		
3/4/4	Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов. Основы металлургического производства.	Изучение микроструктур чугунов	2	1	2
3/4/4	Производство неразъемных соединений	Исследование влияния скорости охлаждения на свойства сталей	2		
3/4/4	Изготовление изделий из	Изучение микроструктуры цементованной стали	4	2	2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	композиционных материалов				
3/4/4	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Химикотермическая обработка	Изучение микроструктур углеродистых и легированных сталей в равновесном состоянии	3	1	2
	ИТОГО:		17	4	8

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3/4/4	Строение и свойства металлов и сплавов.	Решение расчетных задач	2 неделя	2	6	6
3/4/4	Свойства материалов, методы их определения. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов	Составление таблицы-конспекта	3 неделя	2	4	6
3/4/4	Основы теории сплавов	Составление таблицы-конспекта	4 неделя	2	6	4
3/4/4	Металлические конструкционные металлы и сплавы. Сталь, чугун	Решение расчетных задач	5 неделя	2	6	6
3/4/4	Цветные металлы и сплавы	Составление таблицы-конспекта	6 неделя	2	6	4
3/4/4	Неметаллические материалы	Составление таблицы-конспекта	7 неделя	2	6	6
3/4/4	Электротехнические материалы	Составление таблицы-конспекта	8 неделя	2	6	6
3/4/4	Сплавы специального назначения	Составление таблицы-конспекта	9 неделя	2	6	4
3/4/4	Теоретические и технологические основы производства конструкционных материалов. Основы металлургического производства.	Составление таблицы-конспекта	10 неделя	2	6	6
3/4/4	Основы формообразования заготовок	Составление таблицы-конспекта	11 неделя	2	6	4
3/4/4	Производство неразъемных соединений	Решение расчетных задач	12 неделя	2	6	6
3/4/4	Изготовление изделий из композиционных материалов	Составление таблицы-конспекта	13 неделя	2	6	6
3/4/4	Формообразование поверхности детали резанием	Составление таблицы-конспекта	14 неделя	4	8	6
3/4/4	Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок. Электроэрозионные электрохимические методы обработки. Ультразвуковые и лучевые методы обработки.	Составление таблицы-конспекта	15 неделя	4	8	6
3/4/4	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Химико-термическая обработка	Решение расчетных задач	16-17 неделя	8	8	6
	ИТОГО:			40	94	82

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	10.2027 Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском	Слайд-лекция на тему: «Нanomатериалы в нефтегазовом комплексе»	Групповая	Морозов А.В.	ОПК-2.6;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
620.22(07) М 34 Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : краткий курс лекций по дисциплине для всех форм обучения для направлений подготовки 21.03.01 - Нефтегазовое дело, 23.03.01 - Технология транспортных процессов, 21.03.02 - Землеустройство и кадастры и специальностей 20.05.01 - Пожарная безопасность, 38.05.02 - Таможенное дело / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; [составитель В.А. Хрисониди]. - Яблоновский : Б.и., 2016. - 42 с. - Библиогр.: с. 40 (12 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100054159&DOK=0A25AA&BASE=0007AA
620.22(07) М 34 Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения направлений подготовки 21.03.01 - Нефтегазовое дело, 23.03.01 - Технология транспортных процессов и специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; [составитель В.А. Хрисониди]. - Яблоновский : Б.и., 2016. - 64 с. - Библиогр.: с. 63 (10 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100054154&DOK=0A25B1&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Черепашин, А. А. Материаловедение: учебник / А.А. Черепашин, А.А. Смолькин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1099251	https://znanium.ru/catalog/document?id=421258
Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1143245. - ISBN 978-5-16-016429-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2183984	https://znanium.ru/catalog/document?id=461631
Борисенко, Г. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие / Г.А. Борисенко, Г.Н. Иванов, Р.Р. Сейфулин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010323-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1841688	https://znanium.ru/catalog/document?id=399499
Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010712-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126473	https://znanium.ru/catalog/document?id=438025
Афанасьев, А.А. Технология конструкционных материалов : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. - 2-е изд., стереотип. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 656 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=364712 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-013399-7. - ISBN 978-5-16-106087-2	http://znanium.com/catalog/document?id=364712
Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология материалов : учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 397 с. - Текст : электронный. -	https://znanium.com/catalog/document?id=422913



Название	Ссылка
(Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=422913 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006899-2. - ISBN 978-5-16-101391-5	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-2.6 Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные			
2	1	1	Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика
3	4	4	Материаловедение и технология конструкционных материалов
6	8	6	Технологическая практика №2
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.6 Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные					
Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Зачет
Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером					
Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для защиты практических занятий

Тема №1 «Кристаллические структуры».

1. Чем характеризуется кристаллическое и аморфное строение материала?
2. Виды кристаллов в зависимости от типа химической связи между микрочастицами (атомами, ионами, молекулами).
3. В чем сущность кристаллического и аморфного строения? Понятие дальнего и ближнего порядка.
4. Какие характерные типы кристаллических решеток в металлах вам известны?
5. Назвать характеристики (параметры) решеток.
6. Как обозначаются кристаллографические направления и плоскости? Зачем нужны эти понятия?
7. Что такое анизотропия в кристаллах? Текстура в материале? Их общность и различие.
8. Что такое аллотропия в металлах?
9. В чем сущность поликристаллического строения твердых тел?
10. Назвать основные виды дефектов кристаллического строения. На что они влияют?



11. В чем суть дислокационного механизма упругопластической деформации?
12. Влияет ли плотность дислокации на прочность материала? Если да, объяснить механизм влияния.

Тема №2 «Механические свойства металлов и сплавов»

1. Какие виды разрушения и типы трещин вы знаете?
2. Что понимается под линейным дефектом структуры материала?
3. Что такое двумерный дефект?
4. Приведите примеры объемных дефектов в структуре материала.
5. Как определяется теоретическая прочность материала?
6. В чем заключается разница между теоретической и технической прочностями материала?
8. Напишите формулу, по которой определяется коэффициент интенсивности напряжения.
9. Какая принципиальная разница между коэффициентом интенсивности напряжения и коэффициентом вязкости разрушения?
10. Как определяется коэффициент вязкости разрушения?
11. Каков принцип расчета на прочность материалов с трещиной?

Тема №3 «Фазовое равновесие сплавов. Фазовые диаграммы двухкомпонентных конденсированных систем»

Дать определение понятий: гетерогенная система, компонент, фаза, степень свободы. В чём отличие понятий «двухкомпонентная система» и «двухфазная система»?

Напишите выражение правила фаз и определите, какие системы называются невариантными и какие моновариантными?

Записать правило фаз Гиббса, объяснить физический смысл входящих в него параметров и привести пример использования этого правила для проверки правильности построения диаграммы состояния.

В чём суть метода проведения термического анализа?

Объяснить понятие «диаграмма состояния» и принцип её построения.

Начертить кривые охлаждения для систем различного состава, обладающих одной эвтектикой. Объяснить процессы, протекающие на отдельных участках кривых.

В чем состоит различие кривых охлаждения однокомпонентных и двухкомпонентных систем? Назовите причину этого различия.

Порядок построения диаграммы состояния двухкомпонентной системы.

Каково значение поверхностей, линий и точек на диаграмме состояния двухкомпонентной системы?



Что такое эвтектика, эвтектическая концентрация, эвтектическая температура?

Объяснить смысл терминов: эвтектическая, доэвтектические и заэвтектические смеси.

Что называется точкой перитектики?

Указать типы диаграмм плавкости. Описать одну из диаграмм плавкости по выбору преподавателя.

На примере диаграммы состояния объяснить правило рычага.

Тема №4 «Анализ диаграммы фазового равновесия сплавов системы «железо-цементит»»

1. Почему диаграмма состояния железо-цементит является метастабильной системой?
2. Что называется ферритом, аустенитом, цементитом, перлитом, ледебуритом?
3. Укажите на диаграмме линию ликвидус, линию солидус, линии невариантных реакций.
4. Какую кристаллическую решетку имеет α -железо, γ -железо?
5. Опишите с помощью уравнений невариантные реакции.
6. Укажите фазовое состояние в различных областях диаграммы
7. Укажите структурное состояние при нормальной температуре доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной стали и доэвтектического, эвтектического, заэвтектического чугуна.
8. В чем заключается отличие цементита первичного от вторичного и третичного?
9. Определите количественное соотношение феррита и цементита в перлите и ледебурите

Тема №5 «Расчет конструктивной прочности материалов»

1. Какой вид деформации стержня называется осевым растяжением или сжатием?
2. Что называется абсолютной деформацией? Относительной? Каковы их единицы измерения?
3. Что происходит с поперечными и продольными размерами стержня при растяжении или сжатии?
4. Как определяется коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона)? В каких пределах он изменяется для изотропных материалов?
5. Что называется модулем Юнга? В каких единицах он измеряется?
6. Что называется жесткостью стержня при растяжении – сжатии?
7. Как формулируется закон Гука?
8. Как распределяются нормальные напряжения по поперечному сечению стержня при растяжении (сжатии)?
9. Как вычисляются нормальные и касательные напряжения в наклонном сечении стержня при растяжении (сжатии)?



10. В каких сечениях растянутого стержня возникают наибольшие нормальные напряжения? Наибольшие касательные напряжения?
11. Как записывается условие прочности при растяжении (сжатии)?
12. Какие три характерные задачи встречаются при расчете на прочность при растяжении – сжатии?
13. Что называется продольной силой, и как она определяется в произвольном поперечном сечении стержня?
14. Что представляет собой эпюра продольных сил, и как она строится?
15. Какие сечения стержня считаются опасными?
16. Как определяется абсолютная продольная деформация?
17. Какие системы называются статически неопределимыми? Как определяется степень их статической неопределимости? Каков общий план решения статически неопределимых задач?
18. В каких координатах строится диаграмма растяжения?
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
20. Что такое площадка текучести?
21. Каковы отличия диаграмм растяжения пластичного и хрупкого материалов?
22. Как происходит разрушение при растяжении и сжатии пластичных и хрупких материалов?
23. Что называется остаточным относительным удлинением образца и остаточным относительным сужением шейки образца? Какое свойство материала характеризуют эти величины?
24. Чем отличается диаграмма истинных напряжений от диаграммы условных напряжений?
25. Как определить по диаграмме растяжения упругую и пластическую деформации?
26. Что принимается за предельное напряжение для пластичных материалов? Для хрупких?
27. Что называется допускаемым напряжением? Как оно вычисляется для пластичных и хрупких материалов? Что называется коэффициентом запаса прочности?

[Тема №6 «Теоретические вопросы материаловедения. Выбор материала и способа его упрочнения с учетом производственного назначения»](#)

1. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и закалки.
2. Какие вам известны разновидности процесса отжига и для чего они применяются?
3. Какова природа фазовых и термических напряжений?
4. Какие вам известны разновидности закалки и в каких случаях они применяются?
5. Каковы виды и причины брака при закалке?



6. Какие Вам известны группы охлаждающих сред и каковы их особенности?
7. От чего зависит прокаливаемость стали и в чем ее технологическое значение?
8. Какие вам известны технологические приемы уменьшения деформации при термической обработке?
9. Для чего и как производится обработка холодом?
10. Как изменяются скорость и температура нагрева изделий из легированной стали по сравнению с углеродистой?
11. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?
12. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия?
13. Как регулируется глубина закаленного слоя при нагреве токами высокой частоты?
14. Каковы сущность и назначение диаграмм допустимых и преимущественных режимов нагрева под закалку токами высокой частоты?

Тема №7 «Коррозия металлов и сплавов и методы борьбы с ней»

Что такое коррозия металлов?

Что такое ржавление?

Что такое ржавчина?

Какие процессы происходят при химико-термической обработке металлов?

Каковы экономические последствия коррозии?

Как различается коррозия по месту распределения?

Как различается коррозия по физико-химическим процессам?

Как возникает химическая коррозия?

Что такое цвета побежалости?

Что называется электрохимической коррозией?

Какие виды коррозии наиболее распространены?

Почему возникает электрохимическая коррозия?

Как в окружающей среде проявляется электролит?

Поясните принцип возникновения электрохимической коррозии?

Защита от коррозии легированием.

Защита от коррозии неметаллическими пленками.

Защита от коррозии металлическими покрытиями, перечислите виды защит.



Защита от коррозии методами погружения и распыления.

Защита от коррозии гальваническим методом?

Защита от коррозии диффузионным методом.

Защита от коррозии методом плакирования?

Защита от коррозии протекторами.

Защита от коррозии неметаллическими покрытиями.

Защита от коррозии с помощью ингибиторов.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1) Кристаллическое строение металлов.
- 2) Дефекты строения кристаллических тел.
- 3) Механизм кристаллизации металлов.
- 4) Упругая и пластическая деформация.
- 5) Хрупкое и вязкое разрушение металлов.
- 6) Факторы, определяющие характер разрушения материалов.
- 7) Наклеп и рекристаллизация.
- 8) Металлографические методы анализа микро- и макроструктуры материалов.
- 9) Краткая характеристика испытаний механических свойств материалов.
- 10) Статические испытания материалов.
- 11) Динамические испытания материалов.
- 12) Оценка конструктивных свойств методами механики разрушения.
- 13) Характеристика основных фаз в сплавах.
- 14) Диффузионные процессы и структура сплавов.
- 15) Пути упрочнения сталей и сплавов.
- 16) Диаграммы состояния сплавов.
- 17) Диаграмма состояния системы железо-углерод.
- 18) Углеродистые стали: структура, маркировка, применение.
- 19) Легированные стали: структура, маркировка, применение.
- 20) Чугуны: структура, маркировка, применение.
- 21) Основы теории термической обработки сталей.
- 22) Технология отжига сталей: основные положения, режимы и применение.
- 23) Технология закали сталей: основные положения, режимы и применение.
- 24) Технология отпуска сталей: основные положения, режимы и применение.



- 25) Цементация: определение, цель и назначение, разновидности, изменение структуры и свойств.
- 26) Азотирование: определение, цель и назначение, разновидности, изменение структуры и свойств.
- 27) Цианирование: определение, цель и назначение, разновидности, изменение структуры и свойств.
- 28) Диффузионная металлизация, разновидности и их назначение.
- 29) Конструкционные стали (цементируемые, улучшаемые и высокопрочные).
- 30) Рессорно-пружинные и подшипниковые стали.
- 31) Износостойкие и судостроительные стали.
- 32) Инструментальные стали и сплавы.
- 33) Механизмы коррозии металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии.
- 34) Коррозионностойкие стали и сплавы.
- 35) Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
- 36) Литейные стали: характеристика, классификация и особенности применения.
- 37) Магний и его сплавы: классификация, маркировка, деформируемые и литейные сплавы, особенности применения.
- 38) Бериллий и его сплавы: маркировка, характеристика и особенности применения.
- 39) Алюминий и его сплавы: классификация, маркировка, деформируемые и литейные сплавы, особенности применения.
- 40) Титан и его сплавы: классификация, маркировка, особенности применения.
- 41) Медь и ее сплавы: классификация, маркировка, характеристика и особенности применения.
- 42) Материалы на основе полимеров (термопластичные и термореактивные пластмассы).
- 43) Резины: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 44) Клеящие материалы: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 45) Лакокрасочные материалы: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 46) Стекло: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 47) Древесина: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 48) Керамические материалы: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 49) Композиционные материалы: общая характеристика, классификация, маркировка и особенности применения.
- 50) Металлические покрытия.
- 51) Неметаллические покрытия.

Тесты



Металлы в твердом состоянии обладают рядом характерных свойств:

1. высокими теплопроводностью и электрической проводимостью в твердом состоянии
2. увеличивающимся электрическим сопротивлением при уменьшении температуры
3. металлическим блеском, пластичностью
4. термоэлектронной эмиссией и хорошей отражательной способностью
5. высокой молекулярной массой

С уменьшением температуры электросопротивление металлов:

1. падает
2. повышается
3. остается постоянным
4. изменяется по закону выпуклой кривой с максимумом

Какие группы металлов относятся к цветным?

1. тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий)
2. легкие (бериллий, магний, алюминий)
3. благородные (серебро, золото, платина)
4. редкоземельные (лантан, церий, неодим)
5. легкоплавкие (цинк, олово, свинец)

Какие группы металлов относятся к черным?

1. тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий)
2. легкие (бериллий, магний, алюминий)
3. железные – железо, кобальт, никель
4. редкоземельные (лантан, церий, неодим)
5. легкоплавкие (цинк, олово, свинец)

Отсутствие собственного объёма характерно для:

1. жидкости
2. газа
3. твёрдого тела
4. металла

К тугоплавким металлам относятся:

1. свинец
2. вольфрам
3. олово
4. алюминий

К легкоплавким металлам относятся:



1. свинец
2. вольфрам
3. ванадий
4. титан

При температуре, меньшей, чем температура плавления, наименьшей свободной энергией обладают системы атомов

1. в газообразном состоянии
2. в жидком состоянии
3. в твердом состоянии
4. в виде плазмы

Компоненты, не способные к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступающие в химическую реакцию с образованием соединения образуют:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

Зерна со специфической кристаллической решеткой, отличной от решеток обоих компонентов, характеризующиеся определенной температурой плавления и скачкообразным изменением свойств при изменении состава представляют собой:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

11. Способность металлов, не разрушаясь, изменять под действием внешних сил свою форму и сохранять измененную форму после прекращения действия сил, называется:

1. Упругостью
2. Пределом прочности
3. Пластичностью

12. Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок в условиях высоких температур, называется:

1. Жаростойкостью
2. Плавлением
3. Жаропрочностью

При растворении компонентов друг в друге и сохранении решетки одного из компонентов образуются:



1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

При расположении атомов одного компонента в узлах кристаллической решетки другого компонента (растворителя) образуются:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

Зависимость свойств кристалла от направления, возникающая в результате упорядоченного расположения атомов в пространстве называется:

1. полиморфизмом
2. анизотропией
3. аллотропией
4. текстурой

Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:

1. полиморфизма
2. анизотропия
3. кристаллизации
4. текстуры

Критерием искажения кристаллической решетки является:

1. кристалл Чернова
2. вектор Бюргеса
3. атмосфера Коттрела
4. фаза Лавеса

Кристаллы неправильной формы называются:

1. кристаллитами или зернами
2. монокристаллами
3. блоками
4. дендритами

Какие дефекты кристаллической решетки являются линейными?



1. вакансии
2. примесной атом внедрения
3. дислокация
4. межузельный атом

Какие дефекты кристаллической решетки являются точечными?

1. вакансии
2. примесной атом внедрения
3. дислокация
4. межузельный атом

Последовательность образования зон в процессе кристаллизации слитка: зона столбчатых кристаллов (1), усадочная раковина (2), зона равноосных кристаллов (3), мелкозернистая корка (4)

1. 1-2-3-4
2. 4-1-3-2
3. 2-1-4-3
4. 4-1-2-3

К типам структуры металлического сплава не относятся:

1. химическое соединение,
2. твёрдый раствор
3. высокомолекулярные соединения
4. смеси

Деформацией называется:

1. перестройка кристаллической решетки
2. изменение угла между двумя перпендикулярными волокнами под действием внешних нагрузок
3. изменения формы или размеров тела (или части тела под действием внешних сил, а также при нагревании или охлаждении и других воздействиях, вызывающих изменение относительного положения частиц тела
4. удлинение волокон под действием растягивающих сил

Какие из перечисленных свойств относятся к механическим?

1. модуль упругости
2. твёрдость по Бринеллю
3. коэффициент теплопроводности
4. удельная теплоемкость

При испытании образца на растяжение определяются:

1. предел прочности



2. относительное удлинение
3. твердость по Бринеллю
4. ударная вязкость.

Твёрдость металлов измеряется на:

1. прессе Бринелля
2. маятниковом копре
3. прессе Роквелла
4. прессе Виккерса

Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой закаленный шарик используется:

1. в методе Бринелля
2. в методе Шора
3. в методе Роквелла по шкалам А и С
4. в методе Виккерса

Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой алмазный индентор в виде конуса с используется:

1. в методе Бринелля
2. в методе Шора
3. в методе Роквелла по шкалам А и С
4. в методе Виккерса

Измерение твердости, основанное на вдавливании в поверхность образца алмазного индентора (наконечника, имеющего форму правильной четырехгранной пирамиды с двугранным углом при вершине 136°) используется:

1. в методе Бринелля
2. в методе Шора
3. в методе Роквелла по шкалам А и С
4. в методе Виккерса

Мерой внутренних сил, возникающих в материале под влиянием внешних воздействий (нагрузок, изменения температуры и пр.) является:

1. деформация
2. Напряжение
3. наклеп
4. твердость



Упругая деформация:

1. остается после снятия нагрузки
2. исчезает после снятия нагрузки
3. пропорциональна приложенному напряжению
4. осуществляется путем движения дислокаций

5. это деформация, при которой величина смещения атомов из положений равновесия не превышает расстояния между соседними атомами

Пластическая деформация:

1. остается после снятия нагрузки
2. исчезает после снятия нагрузки
3. пропорциональна приложенному напряжению

4. это деформация, при которой величина смещения атомов из положений равновесия не превышает расстояния между соседними атомами

При испытаниях на маятниковом копре определяют:

1. предел прочности при растяжении
2. ударную вязкость
3. относительное удлинение
4. предел ползучести
5. пределы текучести, упругости, пропорциональности

Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченной растворимостью в твердом состоянии с перитектикой, изображена на рис.:

1.	2.
3.	4.

Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы, изображена на рис.:

1.	2.
3.	4.



При испытании на растяжение определяют:

1. предел прочности при растяжении
2. ударную вязкость
3. относительное удлинение
4. предел ползучести
5. пределы текучести, упругости, пропорциональности

Способность материала сопротивляться динамическим нагрузкам

1. характеризуется ударной вязкостью

2. пределом прочности

3. пределом ползучести

4. определяется как отношение затраченной на излом работы A к площади его поперечного сечения S в месте надреза до испытания

Линией «Ликвидус» называют:

1. температуру, соответствующую началу кристаллизации
2. температуру, соответствующую полиморфному превращению
3. температуру, соответствующую эвтектическому превращению
4. температуру, соответствующую концу кристаллизации

Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения, изображена на рис.:

1.	2.
3.	4.

Линией «Солидус» называют:

1. температуру, соответствующую началу кристаллизации
2. температуру, соответствующую полиморфному превращению
3. температуру, соответствующую эвтектическому превращению
4. температуру, соответствующую концу кристаллизации

Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченной растворимостью в твердом состоянии с эвтектикой, изображена на рис.:



1.	2.
3.	4.

42. Твердый раствор внедрения углерода в α -Fe называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. ледебуритом

γ -Fe называется: Твердый раствор внедрения углерода в

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. ледебуритом

Химическое соединение Fe_3C называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. ледебуритом

Упорядоченный перенасыщенный твердый раствор углерода в α -железе называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. мартенситом

Сталями называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % C



4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % C

Чугунами называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2.14 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % C
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % C

Эвтектоидной сталью называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2.14 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % углерода
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

Завтектоидной сталью называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 0.8 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,8 до 2.14 % углерода
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

Доэвтектоидной сталью называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 0.8 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,8 до 2.14 % углерода.
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

Доэвтекктическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

Эвтекктическим чугуном называют:



1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

Заэвтектическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

Какие примеси в железоуглеродистых сталях относятся к вредным:

1. кремний
- 2 марганец
3. сера
4. фосфор

Какие примеси в железоуглеродистых сталях относятся к полезным:

1. кремний
- 2 марганец
3. сера
4. фосфор

В каких сталях в наибольшей степени удален кислород:

1. в кипящих «кп»
2. в спокойных «сп»
3. в полуспокойных «пс»
4. в низкоуглеродистых

В каких сталях в наименьшей степени удален кислород:

1. в кипящих «кп»
2. в спокойных «сп»



3. в полуспокойных «пс»

4. в низкоуглеродистых

Стали, характеризующиеся низким содержанием вредных примесей и неметаллических включений, называются:

1. малопрочными и высокопластичными

2. углеродистыми качественными

3. углеродистыми сталями обыкновенного качества

4. автоматными сталями

Чугун, в котором весь углерод находится в виде химического соединения Fe_3C , называется:

1. серым

2. ковким

3. белым

4. высокопрочным

Чугуны с пластинчатой формой графита называются:

1. серыми

2. ковкими

3. белыми

4. высокопрочными

Чугуны, в которых графит имеет шаровидную форму называются:

1. серыми

2. ковкими

3. белыми

4. высокопрочными

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания



Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

- систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования



Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Методические материалы по приему защит практических занятий

1. Обучающийся допускается к выполнению практических занятий только после получения «допуска» у преподавателя, обеспечивающего проведение практических занятий.

2. «Допуск» обучающихся к выполнению практических занятий даёт только преподаватель на основании опроса обучающегося, путём определения степени подготовленности обучающегося к выполнению практических занятий, а так же отсутствию у студента не выполненных предыдущих практических занятий.

3. Обучающийся, не получивший «допуск», к выполнению практического занятия не допускается.

4. Выполнение практических занятий студентами, не получившими «допуск» и пропустивших практические занятия производится до выполнения следующей практического занятия, во время назначенное преподавателем.

Порядок защиты практических занятий

1. Обучающийся, выполнивший практическое занятие, оформивший по ней отчет, допускается к защите практического занятия.

2. Защита практических занятий проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение практических занятий.

3. Опрос обучающихся преподавателем проводится в рамках темы практического занятия.

Методические материалы по приему защит отчетов по лабораторным занятиям

Лабораторное занятие - это организационная форма обучения, регламентированная по времени (пара) и составу (учебная группа, подгруппа), цель которой - сформировать



профессиональные умения и навыки в лабораторных условиях с помощью современных технических средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений.

Функциями лабораторных занятий являются: закрепление теоретических знаний на практике; усвоение умений исследовательской работы; усвоение умений практической психологической работы; применение психологических теоретических знаний для решения практических задач; самопознание обучающихся и саморазвитие.

Типичные задания: индивидуальные задания, групповые задания.

Порядок проведения лабораторных занятий:

- внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию;
- проверка теоретической подготовленности студентов;
- инструктирование студентов;
- выполнение практических заданий, обсуждение итогов;
- оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями.

Лабораторные работы носят репродуктивный характер (студенты пользуются подробными инструкциями). Методика проведения лабораторного занятия включает в себя три этапа: подготовку к лабораторному занятию, его проведение и психологический анализ. На подготовительном этапе преподаватель готовит на каждом рабочем месте методические рекомендации по всем лабораторным занятиям с подробным описанием всех требований и действий студентов. Студентам выдается задание по изучению теории по теме, которая будет отрабатываться на лабораторном занятии. В конце занятий вся работа оформляется в установленном порядке и оформляется отчет по лабораторному занятию. Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем. На заключительном этапе преподаватель анализирует проведение лабораторного занятия с позиции его эффективности, делает выводы.

Методические материалы при приеме зачета

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре \ изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1143245. - ISBN 978-5-16-016429-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2183984	https://znanium.ru/catalog/document?id=461631
Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004749-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1841430	https://znanium.ru/catalog/document?id=399489
Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010712-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126473	https://znanium.ru/catalog/document?id=438025
Черепашин, А. А. Материаловедение: учебник / А.А. Черепашин, А.А. Смолькин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1099251	https://znanium.ru/catalog/document?id=421258

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Черепашин, А. А. Материаловедение: учебник / А.А. Черепашин, А.А. Смолькин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1099251	https://znanium.ru/catalog/document?id=421258
Борисенко, Г. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие / Г.А. Борисенко, Г.Н. Иванов, Р.Р. Сейфулин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010323-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1841688	https://znanium.ru/catalog/document?id=399499
Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1143245. - ISBN 978-5-16-016429-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2183984	https://znanium.ru/catalog/document?id=461631

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

<http://www.for-styidents.ru/biblioteka/materialovedenie.html>(лекционный курс, учебники по материаловедению); <http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>(лекционный курс, учебники по материаловедению); Перечень поисковых систем: www.yandex.ru; www.rambler.ru;



www.google.ru; www.mail.ru; www.aport.ru; www.lycos.ru; www.nigma.ru; www.liveinternet.ru; www.webalta.ru; www.filesearch.ru; www.metabot.ru; www.zoneru.org. Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров-www.konferencii.ru. Перечень энциклопедических сайтов: www.sci.aha.ru -числовая и фактическая информация по всем сферам человеческой деятельности, единицы измерения. www.dic.academik.ru- обширная подборка энциклопедий и словарей, современная энциклопедия.



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 34 часа, практические занятия – 17 часов, лабораторные занятия – 17 часов.

Очно-заочная форма обучения: Лекции – 8 часов, практические занятия – 10 часов, лабораторные занятия – 8 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 4 часа, практические занятия – 2 часов, лабораторные занятия – 4 часов.

Формы контроля

Допуском к сдаче зачету является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических и лабораторных работ и их защита.

Промежуточный контроль - зачет.

9.2 Порядок изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические и лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические и лабораторные занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических

навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

Для студентов очно-заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций и практических и лабораторных работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических и лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических и лабораторных работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

Для студентов заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций и практических и лабораторных работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических и лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических и лабораторных работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов, рефератов.

9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим



Название
доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/ . – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедобыча, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: https://neftrossii.ru/ . – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/ . – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. – . – URL: https://www.gazprom.ru/ . – Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – 2021. – URL: http://www.consultant.ru/ – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru/ Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 – . – URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. – . – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znaniy.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).	1. Операционная система «Windows»; 2. Офисный пакет «WPS office»; 3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Ф_админ-А-204) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук.	1. Операционная система «Windows»; 2. Офисный пакет «WPS office»; 3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (Ф_админ-А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	Рабочее место преподавателя, 22 посадочных места, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук; демонстрационные плакаты: «Плановая привязка и закрепление трассы на местности»; «Топографические съемки. Аналитический метод съемки»; «Обратная геодезическая задача»; «Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед»; «Пример оформления плана трассы автомобильной дороги»; «Основные элементы плана трассы автомобильной дороги»; «Решение задач по плану с горизонталями. Определение отметок точек местности по горизонталям. Возможные варианты»; «Геодезические сети. Схемы разбивочных сетей строительной площадки и здания»; «Типы кривых на автомобильной дороге»; «Устройство теодолита. Схема устройства теодолита»; «Ориентирование линий на местности»; «Номенклатура карт и планов»; «Решение задач по карте. Определение географических координат»; «Основные элементы поперечного профиля автомобильных дорог. Элементы поперечного профиля автомобильной дороги в насыпи и выемки»; «Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Нивелирование площади по квадратам»; «Плановое съемочное обоснование»; «Геодезические сети. Схема построения государственных плановых геодезических сетей 1.2.3.4 классов методом триангуляции»; «Юстировки теодолита»; Почвенная карта РФ;	



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности; Лингафонная лаборатория; Лаборатория автоматизированных систем управления и связи (Ф_админ-А-303) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	Почвенная карта Южного Федерального округа; Коллекция образцов минералов. посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.); программное обеспечение: Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip - бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус kaspersky endpoint security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC - бесплатная; КБ Панорама (лицензионная) - 5 шт.; аудиооборудование; мультимедийный проектор; учебно-методические материалы, аудио-, видеоматериалы, справочники, методические пособия, специальная литература, наушники по количеству обучающихся; рации; автомобильная радиостанция, Право использования ПО: «Виртуальная лаборатория «Газораспределительные станции», «Виртуальная лаборатория «Гидромашины и компрессоры», «Виртуальная лаборатория «Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов», «Виртуальная лаборатория «Электротехника», «Виртуальная лаборатория «Теоретическая механика», «Виртуальная лаборатория «Нефтеперекачивающие станции».	

