

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. М.С. ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»



Директор института

/ С.Б. Колесова

«28» февраля 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Направление подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) подготовки
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Прием 2020/2021 уч.год

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
О.В. Никитина	к.т.н., доцент, доцент	e-mail: kafedra.mii@yandex.ru тел. 8 (34145) 5-21-70

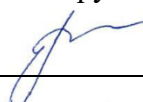
Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	

Выписка из решения ☐ Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.
--

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 

Выписка из решения Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 

Выписка из решения Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.
--

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент С.Ю. Борхович

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	11
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	29
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки /специальности 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного Приказом Минобрнауки РФ № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированному в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

дать основы материаловедения; принципы выбора конструкционных материалов; технологии их производства и обработки; привить навыки практического определения физико-механических свойств материалов и направленного воздействия на них; расширить научно-практический кругозор обучающихся.

Задачи освоения дисциплины:

ознакомить студентов с современным состоянием науки о строении и свойствах металлических и неметаллических материалов, способах производства и обработки; научить студентов ориентироваться в многообразии современных конструкционных материалов, знать их классификацию и маркировку, а также основные тенденции в создании материалов будущего на основе достижений научно-технического прогресса; ознакомить студентов на практике с химическими, физическими, механическими, технологическими свойствами металлов и неметаллов; ознакомить студентов с электрофизическими и электрохимическими методами обработки конструкционных материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в обязательная часть ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Химия

- знать основы современных теорий строения атома, химической связи, теории растворов, строения комплексных и органических соединений, окислительно-восстановительных процессов и др.
- ориентироваться в основных синтетических и аналитических методах химии
- свойства и применение важнейших химических элементов и их соединений
- разбираться в химических аспектах повседневной, хозяйственной и промышленной деятельности, включая добычу и переработку нефти и газа.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению: коррозия и защита от коррозии, детали машин и основы конструирования, капитальный ремонт скважин

Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика;
Понимать, читать чертежи, проекционные связи деталей

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной (модулем) компетенции.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ОПК-4.1	Знать: технология проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Уровень 1 Знать: виды и основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов: сплавы на основе легких и тяжелых металлов; основы технологии литейного производства; технологические основы обработки металлов давлением; уметь получать, объяснять свойства конструкционных материалов; владеть: способами получения металлических и неметаллических материалов; способами переработки конструкционных материалов в заготовки и изделия.

			Уровень 2 Знать: особенности строения и свойства неметаллических материалов; наноструктурные материалы и их свойства; основы технологических процессов изготовления и формирования качества выпускаемых изделий; основы электрофизических и электрохимических методов обработки конструкционных материалов. Уметь: выбирать материал, используемый для создания деталей нефтяного и газового производства, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании; разрабатывать технологические процессы сборки деталей нефтяного производства; владеть: способностью осуществлять выбор конструкционного материала, анализировать эксплуатационные свойства материала, при получении и переработке их в изделие, принимать и обосновывать основные технологические процессы при создании деталей нефтяного и газового производства
			Уровень 3 Знать основы кристаллического строения металлов и сплавов; свойства металлов и методы их определения: классификацию, маркировку область применения углеродистых, легированных сталей, чугунов; уметь выбирать материал, используемый для создания деталей нефтяного производства, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании; владеть: методами измерения механических свойств конструкционных материалов, применяемых при изготовлении деталей нефтяного производства, с целью определения контроля качества и приемки изделий
	ОПК-4.2	Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя	Уровень 1 Знать: основы кристаллического строения металлов и сплавов; свойства металлов и методы их определения:

		стандартное оборудование, приборы и материалы	классификацию, маркировку область применения углеродистых, легированных сталей, чугунов; виды и основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов: сплавы на основе легких и тяжелых металлов; основы технологии литейного производства; технологические основы обработки металлов давлением уметь: использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте технологических машин и оборудования в нефтегазовом производстве владеть: способностью самостоятельно анализировать информацию и делать выводы, постановкой цели и её реализации
			Уровень 2 Обучающимся допускаются незначительные ошибки. В большинстве случаев, в основном Знает основы технологических процессов изготовления и формирования качества выпускаемых изделий; основы электрофизических, электрохимических методов обработки материалов умеет расшифровать марки материалов выбрать материал для изготовления изделий в зависимости от его назначения и теоретически обосновать свой выбор владеть методами, способами производства конструкционных материалов навыками практического определения физико - механических свойств материалов технологией обработки конструкционных материалов Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, использует материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос Обучающийся достаточно полно знает учебный материал, успешно выполняет предусмотренные программой практические задания, усвоил основную литературу, показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к

			их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
			Уровень 3 Объясняет закономерности строения и свойств конструкционных материалов, используемых при изготовлении деталей; технологию обработки конструкционных материалов, используемых при изготовлении деталей нефтегазового комплекса; основные технологические процессы производства, связанные с изготовлением деталей нефтегазового производства; умеет: использовать взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных материалов; выбирать способ производства заготовок и изделий для их изготовления; владеть: методами изучения механических свойств конструкционных материалов; методами и приемами разработки технологии производства любых изделий.
	ОПК-4.3	Владеть: техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Уровень 1 знать виды и основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов основы технологии литейного производства; технологические основы обработки металлов давлением; основы технологических процессов изготовления и формирования качества выпускаемых изделий; основы электрофизических, электрохимических методов обработки материалов уметь расшифровать марки материалов выбрать материал для изготовления изделий в зависимости от его назначения выбрать материал для изготовления изделий в зависимости от его назначения и теоретически обосновать свой выбор владеть методами, способами производства и обработки конструкционных материалов навыками практического определения физико-механических свойств материалов технологией обработки конструкционных материалов. Демонстрирует глубокое познание программного материала, в полном объеме раскрывает теоретическое содержание вопросов задания, увязывая его с задачами профессиональной деятельности; не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы; успешно выполнил задачи, способен правильно применять теоретиче-

			ские знания в практической деятельности; дает четкое обоснование принятых решений, умеет самостоятельно последовательно, логично, аргументировано излагать, анализировать, обобщать изученный материал, не допуская ошибок. Обучающийся всесторонне и глубоко знает учебный материал, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
			Уровень 2 Знать классификацию основных методов формообразования заготовок и соответствующей терминологией, анализом двухфазных областей диаграмм состояния сплавов Умеет определять свойства металлов по их микро- и макроструктуре; производить термическую обработку металлов и измерять их твердость; проводить испытания металлов на растяжение; построить кривые охлаждения или нагрева двойных сплавов; объяснить спектральный анализ металлов; владеть: навыками работы с оборудованием; навыком проведение физического эксперимента и обработки результатов экспериментальных исследований.
			Уровень 3 В основном сформированы, использует материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала Обучающийся демонстрирует знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает погрешности в ответе вопросы и при выполнении заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя

**Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоенности компетенции.*

***Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности компетенции.*

****Уровень 3 (пороговый) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоенности компетенции.*

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 56,1 академических часов, в том числе:

лекций – 8 ч., практических занятий – 12 ч., зачет 2 сем., экзамен 4 сем.

Объем самостоятельной работы составляет 115 академический час.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоя- тельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы теку- щего кон- троля успе- вае-мости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем				СРС		
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 3									
1.	Раздел 1	1-18	4	6			62	Опрос Контрольная работа	ОПК-4
1.1.	Основы кристалли- ческого строения металлов и сплавов								
1.2.	Свойства металлов и методы их опре- деления								
2.	Сплавы на основе железа								
2.1.	Легированные стали								
Форма промежуточной аттестации – зачет									
Семестр 4									
3.	Раздел 3	1-15	4	6			53	Опрос, кон-	ОПК-4

								тральная работа	
3.1.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов								
3.2.	Цветные металлы и их сплавы								
	Основы технологии литейного производства								
	Технологические основы обработки металлов давлением								
	Основы технологического процесса получения сварных и паяных соединений металлов и сплавов								
	Неметаллические материалы								
	Наноструктурные материалы								
	Электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов								
Форма промежуточной аттестации – экзамен									

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Темы лекций и их аннотации

Модуль 1

Тема 1.1. Основы кристаллического строения металлов и сплавов

Понятие о металловедении. Кристаллическое строение металлов. Макро и микроструктура металлов. Виды кристаллических решеток. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Процесс образования кристаллов. Образование зародышей центров кристалла. Число центров кристаллизации и скорость роста кристаллов. Величина зерна. Форма кристаллов и строение слитков.

Тема 1.2. Свойства металлов и методы их определения

Физические и химические свойства. Определение температуры плавления. Теплопроводность. Тепловое расширение. Удельная теплоемкость. Электропроводность. Магнитные свойства. Химические свойства. Механические методы для определения твердости металлов. Виды деформации. Разрушение металлов. Прочность. Пластичность. Ударная вязкость. Твердость. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Усталость. Технологические, эксплуатационные или служебные свойства. Технологические пробы.

Тема 1.3. Сплавы на основе железа

Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Фазы. Диаграмма состояния железо - углерод. Кристаллизация сплавов. Фазовые и структурные изменения в сплавах. Диаграмма состояния железо-графит. Основы классификации углеродистых сталей. Влияние углерода на свойства углеродистых сталей и их применение. Углеродистые качественные стали. Углеродистые инструментальные стали. Классификация, маркировка и область применения чугунов. Серый и белый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун.

Модуль 2

Тема 2.1. Легированные стали

Влияние легирующих элементов и примесей на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей. Маркировка легированных сталей. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали. Улучшаемые легированные стали. Пружинные и шарикоподшипниковые стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали.

Тема 2.2. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов

Понятие о термической обработке металлов. Влияние нагрева и охлаждения на структуру и свойства металлов. Оборудование термических цехов. Приборы для измерения температуры нагрева. Основные виды термической обработки. Закалка. Скорость нагрева, способы закалки, закалочные среды. Поверхностная закалка. Обработка холодом. Отпуск. Старение закаленной стали. Химико-термический процесс обработки стали. Цементация. Азотирование. Цианирование. Диффузионная металлизация.

Тема 2.3. Цветные металлы и их сплавы

Сплавы на основе легких металлов и сплавов. Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Магний и его сплавы. Сплавы магния. Бериллий. Титан и сплавы на его основе. Сплавы на основе тяжелых металлов. Медь. Сплавы на медной основе. Баббиты. Никель и его сплавы. Новые материалы. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Сплавы с памятью формы. Слоистые и волокнистые композиционные материалы. Аморфные металлические сплавы. Сплавы космической технологии.

Тема 2.4. Основы технологии литейного производства

Свойства литейных сплавов. Приготовление жидкого металла. Изготовление форм, стержней и отливок. Изготовление модельного комплекта. Получение отливок. Специальные виды литья. Литье в металлические формы. Литье под давлением. Центробежное литье. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье выжиманием. Литье жидкой прокаткой. Литье вакуумным всасыванием. Литье намораживанием. Штамповка жидкого металла.

Модуль 3

Тема 3.1. Технологические основы обработки металлов давлением

Понятие о теории пластической деформации. Прокатка. Виды прокатки. Оборудование прокатки. Горячая прокатка стали. Холодная прокатка стали. Производство специальных видов проката. Прокатка цветных металлов и сплавов. Прокатка с применением ультразвука. Бесслитковая прокатка. Волочение. Прессование. Свободная ковка и штамповка. Штамповка.

Тема 3.2. Основы технологического процесса получения сварных и паяных соединений металлов и сплавов

Виды сварки и сварных соединений. Способы сварки. Виды сварных соединений и швов. Способы сварки плавлением и пластическим деформированием. Электродуговая сварка. Электрошлаковая сварка. Дуговая сварка в среде защитных газов. Контактная электросварка. Газовая сварка. Термитная сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Газовая и дуговая резка металлов. Паяние металлов.

Тема 3.3. Неметаллические материалы

Особенности строения и свойств полимерных материалов. Структура макромолекул. Механические свойства полимеров. Ориентационное упрочнение. Релаксационные свойства полимеров.

Старение полимеров. Радиационная стойкость полимеров. Вакуумстойкость полимеров. Абляция. Адгезия. Пластмассы. Состав и классификация пластмасс. Классификация пластмасс. Термопластичные пластмассы. Термопласты с наполнителями. Термореактивные пластмассы. Пенопласта (газонаполненные пластики.) Резины. Неорганическое стекло. Древесные материалы, их свойства.

Тема 3.4. Наноструктурные материалы

Особенности свойств наноматериалов. Получение наноматериалов (нанотехнологии). Наноструктурные элементы. Нанокластеры. Некоторые наноматериалы и их применение. Сверхпрочные материалы. Высокотокпроводящие материалы. Нанофазная керамика повышенной пластичности. Наноструктурные металлокерамические материалы. Наноструктурные коррозионно-стойкие покрытия. Пластмассы с нанонаполнителями. Некоторые наноустройства (конструкции из наноматериалов). Молекулярные шестерни и насосы. Алмазная память для компьютеров.

Тема 3.5. Электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов

Классификация методов обработки и основные понятия физико-химического механизма процессов резания. Электрофизические методы обработки. Электрохимические методы обработки. Поверхностные электрохимические методы или способы обработки. Размерные электрохимические методы или способы обработки. Комбинированные методы обработки.

Планы практических занятий

Модуль	Наименование лабораторно-практической работы	Вопросы, выносимые на семинар
1	2	3
1	Определение твердости металлов различными методами	Практическое изучение способов определения твердости металлов методами Бринелля, Роквелла и Виккерса.
1	Макроскопический анализ сталей	Ознакомление с проведением макроскопического анализа и методом выявления макростроения стали.
1	Построение диаграмм состояния двойных сплавов	Практическое овладение методом построения кривых охлаждения металлов и сплавов, усвоение принципа построения диаграмм состояния, приобретение навыков анализа диаграмм состояния.
1	Изучение металлографического микроскопа и изготовление микрошлифов	Изучить устройство металлографического микроскопа и приобрести навыки работы с ним. Освоить технику изготовления микрошлифов.
1	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов	Практическое ознакомление с методикой микроскопического анализа металлов; изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов, определение примерного содержания углерода в доэвтектоидной стали по ее микроструктуре.
1	Микроанализ цветных сплавов	Практическое изучение микроструктур латуни, бронзы и титановых сплавов.
2	Определение критических точек сталей методом пробных закалок	Определение критических точек A_{c1} и A_{c3} доэвтектоидных сталей методом пробных закалок.
2	Исследование влияния термической обработки на структуру и свойства стали	Приобретение первоначальных навыков проведения операций термообработки: закалки, нормализации, отжига и отпуска углеродистой стали и изучение влияния термообработки на структуру и механические свойства сталей.
2	Изучение процесса коррозии металлов и сплавов	Ознакомление с процессом коррозии металлов и сплавов; определение скорости коррозии, проник-

		новения коррозии и потери массы.
2	Изучение строения древесины	Ознакомление с основными разрезами, характером поверхности коры, цветом, текстурой и запахом древесины распространенных пород.
2	Исследование древесных материалов на влажность, усушку, плотность и твердость	Ознакомление с методом экспериментального исследования влажности, усушки, плотности и твердости древесины. Определение твердости древесины в разных направлениях.
2	Изучение литейных свойств металлов и сплавов	Практическое изучение некоторых литейных свойств металлов и сплавов в процессе получения заготовок.
3	Получение заготовок из листового проката штамповкой	Практическое ознакомление с основными операциями листовой штамповки (вырубки, пробивки и вытяжки).
3	Получение изделий из пластмасс	Ознакомление с наиболее распространенными в промышленности способами получения изделий из пластмасс и приобретение практических навыков изготовления изделий прессованием, литьем под давлением и без давления.
3	Устройство электроискровой установки	Познакомиться с физическими основами электроискровой обработки; изучить устройство установки, предназначенной для электроискровой обработки токопроводящих материалов; познакомиться (по литературным источникам) с областями применения электроискрового метода.
3	Обработка токопроводящих материалов электроискровым методом обработки	Научиться пользоваться установкой, предназначенной для электроискровой обработки токопроводящих материалов; исследовать влияние рода рабочей среды, величины электрического напряжения, приложенного к промежутку электрод - заготовка, величины тока, протекающего в искровом промежутке на качество обработки заготовки; сопоставить время обработки заготовки (сверление отверстия) с использованием традиционного механического способа сверления со временем обработки заготовки (пробивки отверстия) методом электроискровой обработки при использовании заготовок из алюминия, меди, конструкционной, углеродистой и легированной стали; с помощью микроинтерферометра оценить качество обработки изделия при использовании различных рабочих, различных значениях напряжения и тока в искровом промежутке инструмент-заготовка.
3	Устройство ультразвуковой установки	Подробно (по литературным источникам) познакомиться с физическими основами ультразвуковой обработки; изучить устройство ультразвуковой обработки; познакомиться (по литературным источникам и др. способам) с областями применения ультразвуковой обработки.
3	Использование ультразвука для обработки конструктивных материалов	Научиться пользоваться установкой, предназначенной для ультразвуковой обработки материалов; исследовать влияние величины зёрен в абразивной

		суспензии на скорость и качество обработки заготовки. Изыскать методы определения размеров зёрен; установить эффективность использования метода ультразвуковой обработки для воздействия на материалы пластичные, хрупкие, твёрдые; сопоставить время обработки заготовки механическим методом и методом ультразвуковой обработки; если частота генератора ультразвуковых колебаний может изменяться, проверить качество обрабатываемой заготовки от частоты.
3	Устройство для электротермической обработки конструкционных материалов токами высокой частоты	Познакомится с физическими основами термической обработки конструкционных материалов с использованием токов высокой частоты; - изучить устройство для термической обработки конструкционных материалов токами высокой частоты; - устройство и правила пользования пирометром с исчезающей нитью типа ОППИР-09.
3	Термическая обработка конструкционных материалов с использованием индукционного нагрева их токами высокой частоты	Научиться пользоваться устройством термической обработки конструкционных материалов токами высокой частоты; исследовать возможность использования устройства для термической сушки древесины; исследовать возможность использования устройства для поверхностной закалки сталей.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы является подготовка студентов к лабораторным занятиям и практическим занятиям с использованием специальной литературы (справочников, публикаций и учебно-методического материала), сдачи промежуточной аттестации.

В процессе самостоятельной работы студенты должны ознакомиться с методическим материалом, подготовиться к лабораторной или практической работе по теме, решить задания, выданные преподавателем, и подготовиться к сдаче экзамена в устной форме.

Структура СРС

№	Модули и темы	Виды СРС		Неделя семестра	Компетенции	
		обязательные	дополнительные			
Модуль 1						
1.1.	Основы кристаллического строения металлов и сплавов	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
1.2.	Свойства металлов и методы их определения	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	

1.3.	Сплавы на основе железа	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
Модуль 2						
2.1.	Легированные стали	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
2.2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
2.3.	Цветные металлы и их сплавы	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
2.4.	Основы технологии-литейного производства	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
Модуль 3						
3.1.	Технологические основы обработки металлов давлением	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
3.2.	Основы технологического процесса получения сварных и паяных соединений металлов и сплавов	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
3.3.	Неметаллические материалы	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
3.4.	Нано структурные материалы	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	
3.5.	Электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов	Чтение лекций и рекомендованной литературы, подготовка к занятиям	Чтение дополнительной литературы		ОПК-4	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Контрольно-измерительные материалы

Оценка объема и качества знаний студентов по результатам семестровой аттестации определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Карта критериев оценивания компетенций

Код компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Виды занятий (лекции, семинарские, практические, лабораторные)	Оценочные средства (тесты, творческие работы, проекты и др.)
	пороговый (удовл.) 61-75 баллов	базовый (хор.) 76-90 баллов	повышенный (отл.) 91-100 баллов		
ОПК-4	Знает: виды и основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Знает: основы технологии литейного производства; технологические основы обработки металлов давлением	Знает: основы технологических процессов изготовления и формирования качества выпускаемых изделий; основы электрофизических, электрохимических методов обработки материалов	Лекции	ИС-5, УФ-13
	Умеет: расшифровать марки материалов	Умеет: выбрать материал для изготовления изделий в зависимости от его назначения	Умеет: выбрать материал для изготовления изделий в зависимости от его назначения и теоретически обосновать свой выбор	Лабораторные занятия	ИС-5, ПФ-10, УФ-13
	Владеет: методами, способами производства и обработки конструкционных материалов	Владеет: навыками практического определения физико-механических свойств материалов	Владеет: технологией обработки конструкционных материалов	Лабораторные занятия	ИС-5, УФ-13

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

ИС-5 Лабораторные или практические работы

Выполняются по тематике занятий с предоставлением отчета преподавателю.

ПФ-10 Реферат

Тематика рефератов:

1. Основы кристаллического строения металлов и сплавов
2. Свойства металлов и методы их определения
3. Сплавы на основе железа
4. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов
5. Цветные металлы и их сплавы
6. Основы технологии литейного производства
7. Легированные стали
8. Технологические основы обработки материалов давлением
9. Основы технологического процесса получения сварных и паянных соединений металлов и сплавов
10. Неметаллические и наноструктурные материалы
11. Электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов

Реферат оценивается от 0 до 5 баллов.

УФ-13. Вопросы зачета/экзамена:

1. Физико-механические и технологические свойства металлов.
2. Методы определения механических и технологических свойств металлов.
3. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
4. Строение и свойства реальных кристаллов (дефекты строения).
5. В какой форме графит может присутствовать в чугунах.
6. В чем заключается сущность закалки ТВЧ?
7. Виды отжигов и нормализация стали.
8. Закалка стали и ее способы.
9. Отпуск закаленной стали.
10. Химико-термическая обработка стали (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация).
11. Термическая обработка стали.
12. Жаростойкие и жаропрочные стали.
13. Конструкционные углеродистые стали. Их классификация, маркировка, область применения.
14. Конструкционные легированные стали. Их классификация, маркировка, область применения.
15. Стали и сплавы с особыми свойствами.
16. Чугуны. Их классификация, маркировка, область применения.
17. Легкие цветные металлы и сплавы (алюминиевые, магнитные, титановые). Маркировка и область применения.
18. Тяжелые цветные металлы и сплавы (медные, никелевые).
19. Основные виды, механизм и методы борьбы с коррозией.
20. Антифрикционные материалы.
21. Новые материалы (сплавы с памятью формы, слоистые и волокнистые композиционные материалы).
22. Инструментальные легированные стали. Маркировка, применение.
23. Инструментальные углеродистые стали. Их классификация, маркировка, область применения.
24. Твердые сплавы. Классификация, строение. Свойства и применение.

25. Материалы высокой твердости (алмаз, эльбор, минералокерамика). Их свойства и применение.
26. Производство чугуна.
27. Конвертный и другие традиционные способы производства стали и их сравнительная характеристика.
28. Способы разливки и раскисления стали.
29. Способы получения высококачественной стали.
30. Производство меди.
31. Производство алюминия.
32. Порошковая металлургия.
33. Производство титана.
34. Формирование структуры и свойств металлов при деформации.
35. Характеристика основных способов обработки металлов давлением.
36. Прокатка металлов.
37. Процессы волочения и прессования металлов.
38. Ковка и штамповка металлов.
39. Литейные сплавы и приготовление жидкого металла.
40. Технология получения отливок.
41. Специальные виды литья.
42. Виды сварки и сварных соединений.
43. Электродуговая сварка: ее сущность, применяемая аппаратура.
44. Газовая сварка, сварка давлением. Сущность и схемы процессов. Область применения.
45. Пайка металлов.
46. Виды, состав, свойства резины, область применения.
47. Виды, состав, свойства пластмасс. Область применения.
48. Клеящие и лакокрасочные материалы. Их свойства, виды, применения.
49. Древесные материалы. Их свойства, виды, применение.
50. Стекло. Строение, свойство, классификация и применение.

Контрольная работа № 1. **Механические свойства материалов**

Задача 1(по вариантам). Определить основные свойства стали: модуль упругости E ; относительное удлинение δ ; относительное сужение ψ ; параметры прочностных свойств материала (пределы пропорциональности $\sigma_{пц}$, текучести σ_m ($\sigma_{0,2}$), прочности σ_b) по заданной диаграмме (рисунок 1); твердость HB ; предел выносливости σ_{-1} .

Исходные данные:

№ варианта	l_0 , мм	F_0 , мм ²	P , Н	$\Delta l \cdot 10^3$, мм	F_1 , мм ²	l_1 , мм	№ диа- граммы
1	125	490	3090	3,7	392	150	I
2	100	320	1680	2,5	272	130	II
3	80	180	810	2,0	135	104	III
4	75	80	530	2,6	57	84	IV
5	50	50	360	1,7	35	56	V
6	40	30	190	1,6	24	50	VI

7	30	20	160	1,2	18	39	VII
8	25	12	82	1,0	10	35	VIII
9	20	10	72	0,6	7,5	24	IX
10	15	8	24	0,5	6,2	18	X
11	80	180	810	2,0	135	104	II
12	50	50	360	1,7	35	56	III
13	25	12	82	1,0	10	35	VI
14	15	8	24	0,5	6,2	18	VIII
15	125	490	3090	3,7	392	150	X
16	120	450	3000	3,5	352	145	I
17	110	350	1880	3,1	302	135	IV
18	95	220	1120	2,4	172	125	V
19	70	75	510	1,9	52	79	VII

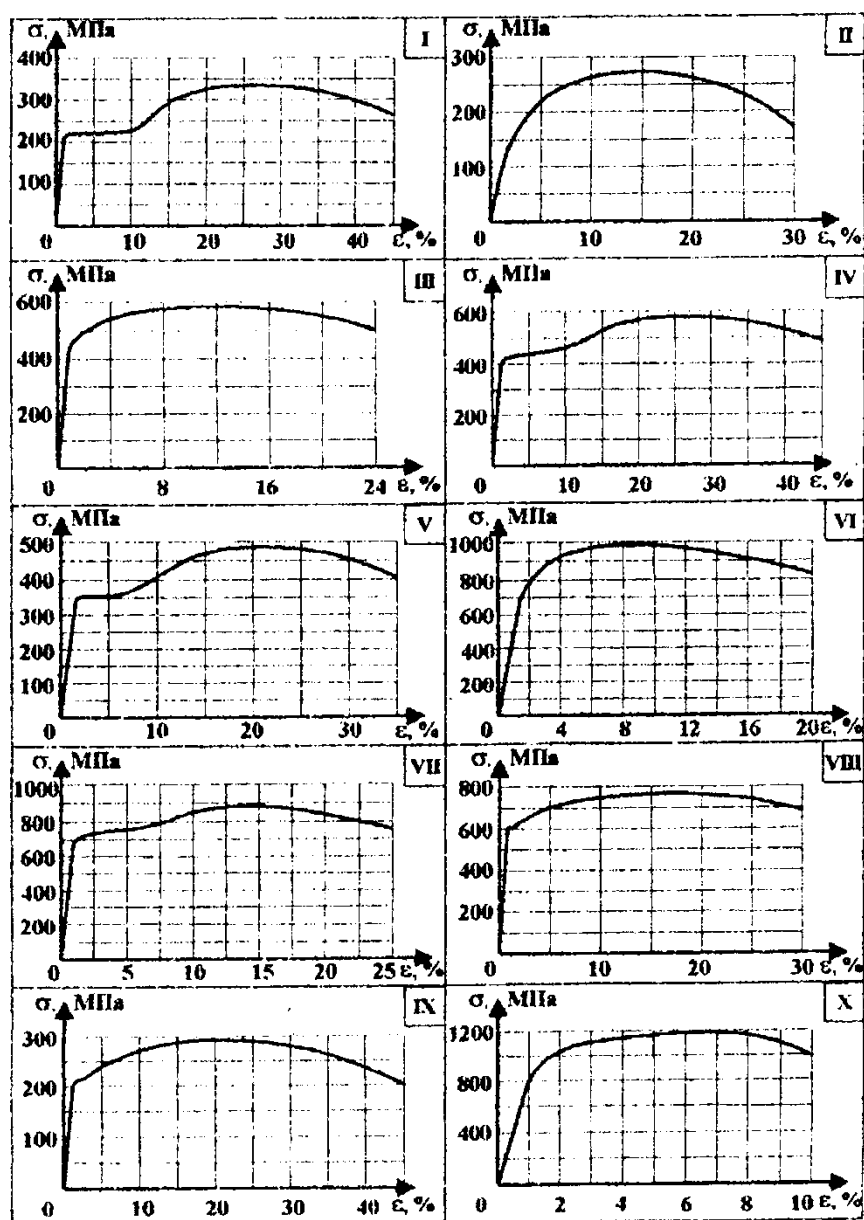


Рисунок 1 – Условные диаграммы растяжения материалов

(диаграммы I, IV, V, VII, VIII, IX – имеют выраженную площадку текучести, а у диаграмм II, III, VI, X – площадка текучести отсутствует)

Задача 2. Для разрушения на маятниковом копре стандартного образца стали сечением $1,0 \times 1,0$ см и длиной 5,5 см была затрачена работа $A = 12,21 \text{ кДж}$. Удар произведен по надрезу в образце, глубина которого 0,2 см. Определить ударную вязкость стали.

Задача 3. Образец углеродистой стали испытывался на твердость на прессе Бринелля шариком $D = 10 \text{ мм}$ под нагрузкой $P = 3000 \text{ кгс}$. Получены три отпечатка с диаметрами 5,09 мм; 5,15 мм; 5,12 мм. Определить твердость и предел прочности.

Задача 4. Насколько удлинится стержень длиной 4 м из стали с пределом текучести $\sigma_m = 285 \text{ МПа}$, если внутреннее напряжение σ_0 ($\sigma_0 = P/F_0$) составит 0,62 от предела текучести.

При решении задачи необходимо воспользоваться формулой для определения модуля упругости. Значение модуля упругости принять из 1 задачи.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Порядок проведения экзамена составлен на основе Положения о курсовых, экзаменах и зачетах в УдГУ, методических указаний по организации проведения учебных занятий, промежуточных и итоговых аттестаций по дисциплинам.

Для оказания помощи студентам в систематизации знаний при подготовке к экзамену проводится предэкзаменационная консультация. Продолжительность предэкзаменационной консультации составляет не менее двух академических часов для академической группы.

На предэкзаменационной консультации преподаватель должен напомнить студентам о порядке приема экзамена. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, в устной форме. Количество билетов должно быть не меньше списочного состава академической группы.

Для подготовки к ответу студенту выделяется время – 45 мин. Во время экзамена студенты имеют право пользоваться Программой экзамена.

Каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент при ответе на вопрос билета показал:

- глубокие и исчерпывающие знания по рассматриваемой теме;
- грамотное и логически стройное изложение материала;
- умение обосновывать свои выводы и заключения;
- знакомство со специальной литературой по данному вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент проявил:

- твердые и достаточно полные знания в объеме программы экзамена;
- четкое изложение материала;
- умение делать свои выводы и заключения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- обнаружены достаточные знания в объеме программы экзамена, но при изложении ответа допущены отдельные ошибки;
- присутствует неуверенность и неточность ответов на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обнаружено:

- наличие грубых ошибок в ответе;
- непонимание сущности вопроса билета.

Методика определения оценки за экзамен в целом:

Итоговая оценка «отлично» выставляется, если получены оценки:

за ответы на теоретические вопросы – 5 или 4; ответы на дополнительные вопросы в пределах темы экзаменационных вопросов билета – 5; задача полностью решена;

Итоговая оценка «хорошо» выставляется, если получены оценки:

за ответы на теоретические вопросы – 4 или 3; ответы на дополнительные вопросы в пределах темы экзаменационных вопросов билета – 4; задача полностью решена;

Итоговая оценка «удовлетворительно» выставляется, если получены оценки:

за ответы на теоретические вопросы – 4 или 3; ответы на дополнительные вопросы в пределах темы экзаменационных вопросов билета – 3; задача не полностью решена;

Итоговая оценка «неудовлетворительно» выставляется, если получены оценки:

за ответы на теоретические вопросы – 3 или 2; ответы на дополнительные вопросы в пределах темы экзаменационных вопросов билета – 2; задача не решена.

Итоговая оценка объявляется студенту в день сдачи экзамена. Положительная оценка проставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Оценка «неудовлетворительно» проставляется только в ведомость.

Студенту, использовавшему на экзамене неразрешенные материалы, выставляется оценка «неудовлетворительно».

Студенту, допущенному к экзамену по дисциплине, но не явившемуся на экзамен в установленное время, в экзаменационную ведомость вносится запись «Не явился». Неявка студента на экзамен по неуважительной причине приравнивается деканатом к оценке «неудовлетворительно».

Повторная сдача экзамена с целью повышения положительной оценки не разрешается.

Пересдача экзамена с неудовлетворительной оценки в период экзаменационной сессии не допускается.

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

До экзаменов допускаются студенты, набравшие не менее 41 баллов в семестре из 60 возможных. В ходе сдачи экзамена студент получает максимальное количество баллов – 40.

Перевод баллов в отметку:

Балл	Отметка	
< 55	Неудовлетворительно	Не зачет
55 - 75	Удовлетворительно	Зачтено
76 - 90	Хорошо	Зачтено
91 - 100	Отлично	Зачтено

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

Основная литература:

1. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидуневич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 558 с. — 978-985-06-2517-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48008.html>
2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99992.html>
3. Рогов, В. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство : учебник для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09170-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451887>

Дополнительная литература:

4. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжани-

- на. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана.
5. Архипов, К. И. Материаловедение : учеб. пособие для подготовки и повышения квалификации рабочих профессий нефт. профиля / К. И. Архипов, С. Ф. Рафиков. - Альметьевск : [б.и.], 2003.
 6. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для бакалавров вузов по спец. "Управление качеством" / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2016.
 7. Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения : учеб. пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2012.
 8. Зайцев, С. А. Допуски и посадки : учеб. пособие для образоват. учреждений, реализующих прогр. проф. подготовки / С. А. Зайцев, А. Д. Куранов, А. Н. Толстов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016.
 9. Земсков, Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113910>. — Загл. с экрана.
 10. Зорин, Н.Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Е. Зорин, Е.Е. Зорин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102605>. — Загл. с экрана.
 11. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : Учеб. рек. МО РФ / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. - М. : Высш. шк., 2004.
 12. Материаловедение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / сост. В. М. Гончаров. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 115 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83237.html>
 13. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99992.html>
 14. Материаловедение и технология материалов : учебник для бакалавров вузов по машиностр. спец. / Г. П. Фетисов, В. М. Матюнин, В. С. Соколов [и др.] ; под ред. Г.П. Фетисова. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015.
 15. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : методические указания / Н.В. Васильев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 52 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61992>. — Загл. с экрана.
 16. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / М. С. Кoryтов [и др.] ; под редакцией М. С. Кoryтова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05729-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473309>

Периодические издания

1. Нефтяное хозяйство
2. Бурение и нефть
3. Нефть России
4. Нефть. Газ. Новации

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://distedu.ru/enrol/index.php?id=1303> - электронный курс

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УДНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znanium» (<http://znanium.com/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются

знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к практическому занятию

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в просе контактной работы со студентами.

Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Одобрятся и поощряются инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённом вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала.

В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо

выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 7 источников.

Ваша **самостоятельная работа** может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету/экзамену

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: - стандартные аудитории для проведения занятий

Комплект учебной мебели, набор стационарного демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер), комплект учебных плакатов по дисциплине, учебно наглядные пособия (презентации по дисциплине).

Набор микрометров и штангенциркулей, макет электроцентробежного и скважинного штангового насоса; нефтепромысловое оборудование, ТКУО "механические свойства материалов "МСМ-017-ПК, металлографический микроскоп, электрическая печь, твердомер, маятниковый копер

Перечень программного обеспечения: наличие программ Microsoft Windows , Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.