

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

« 29 » мая 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Материаловедение. Технология конструкционных материалов

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: очная/очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Нефтегазовое дело

Протокол № 9 от «29» мая 2019 г.

И. о. заведующего кафедрой  Н.Н. Савельева

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой  Н.Н. Савельева

«29» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Г.Ф. Бабюк, ст. преподаватель



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение природы и свойств машиностроительных конструкционных материалов (МКМ), методов изменения этих свойств с целью улучшения эксплуатационных характеристик изделий, используемых в технике, а также изучение современных и новых способов получения, обработки и переработки металлических и неметаллических материалов.

Задачи дисциплины:

- освоение основных понятий, терминов в различных разделах материаловедения;
- освоение механических, технологических свойств материалов, в том числе полимерных и композиционных;
- формирование навыков выбора конструкционного материала для конкретной детали (изделия) зная физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии различных факторов в процессе производства и эксплуатации;
- формирование базовых знаний по освоению теории и практики для различных способов обработки материалов, обеспечивающих эксплуатационную надежность и долговечность деталей машин;
- изучение арсенала оборудования и инструмента, используемого в современном нефтегазовом производстве.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- номенклатуры технических материалов в нефтедобыче, их структуру и основные свойства, кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, свойство железа и сплавов на его основе, методы обработки металлов (деформация, резание, термическая обработка металлических материалов), новые металлические и неметаллические материалы, композиционные и керамические материалы.

умения:

- использовать оборудование лаборатории для количественного и качественного определения свойств материалов, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки.

владение:

- методами структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: математика (аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисление; уравнения математической физики; 2. физика (разделы): электричество и магнетизм; электромагнитное поле, электроны в кристаллах; 3. химия (разделы): строение материалов; химические и электрохимические процессы в материалах; коррозия и методы защиты от коррозии) и служит основой для освоения дисциплин: электротехника, метрология и стандартизация, техническая механика и основы конструирования, химия нефти и газа, термодинамика и теплопередача, основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.5.Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами	УК-1.31 методы получения и разработки новых материалов и технологий в нефтегазовой отрасли

<p>информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>и/или объектами на основе принятой парадигмы</p>	<p>УК-1.У1 грамотно применять системный подход для проектирования технологических процессов термической, химико -термической и других видов упрочняющей обработки нефтегазового оборудования</p>
<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.8. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p>	<p>УК-1.В1 методами структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала</p> <p>ОПК-1.31 физические и математические методы моделирования структуры и свойств материалов и технологические процессы изготовления материалов с заданными свойствами</p> <p>ОПК-1.У1 использовать физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения; читать чертежи, схемы деталей и элементов конструкций с расшифровкой условных обозначений различных соединений; оценивать и прогнозировать поведение материала при бурении скважин и причины отказов оборудования под воздействием на них различных эксплуатационных факторов</p> <p>ОПК-1.В1 навыками делового взаимодействия с сервисной службой по материалам нефте-газового оборудования и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>
<p>ОПК 5. Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.</p>	<p>ОПК-5.1. Выбор основных положений метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства</p>	<p>ОПК-5.31 компьютер для решения несложных инженерных расчетов; основы строения, физико-механические и технологические свойства основных видов конструкционных материалов и их связь с типом диаграмм состояния сплавов</p> <p>ОПК-5.У1 осознанно самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию о материалах, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; выбирать материалы для заданных условий эксплуатации нефтегазового комплекса с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий используя информационные технологии; разрабатывать технологию и проводить расчет технологических процессов изготовления деталей для нефтегазовой отрасли с использованием современных образовательных и информационных технологий; работать с компьютером, пакетами прикладных программ и вести поиск информации по металлам и сплавам в справочной литературе, сети Интернет ориентируясь в информационных потоках,</p>

		выделяя в них главное и необходимое.
		ОПК-5.В1 методами оценки риска и управления качеством проведения материаловедческих исследований с использованием современных экспериментальных методик для оценки качества конструкционных материалов и технологических операций
ОПК 6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.	ОПК-6.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности. ОПК-6.6. Выбор материалов для технического объекта исходя из требований безопасности и эффективности	ОПК-6.31 принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, восстановления изношенных деталей и особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них
		ОПК-6.У1 решать стандартные задачи профессиональной деятельности и прогнозировать на основе информационного поиска с применением современных технологий и требований информационной безопасности, конкретную способность материалов при бурении нефтегазовых скважин в районах Севера
		ОПК-6.В1 навыками решения стандартных задач, испытания опытных образцов материалов для узлов нефтегазового оборудования, на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час. (в т.ч. контроль)	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/3	17	-	34	57	Экзамен
Очно-заочная	2/4	14	-	24	70	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	3	-	8	6	17	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита тест
2	2	Железо и сплавы на его основе	6	-	10	6	22	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита Аудиторная контрольная работа
3	3	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	4	-	6	6	16	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита тест
4	4	Неметаллические и композиционные материалы	2	-	-	6	8	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	реферат
5	5	Основы ТКМ	2	-	10	6	18	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита тест
6	Экзамен		-	-	-	27	27	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Экзаменационные вопросы или итоговый тест
Итого:			17		34	57	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	4	-	6	6	16	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита тест
2	2	Железо и сплавы на его	4	-	8	6	18	УК-1;	Отчет по

		основе						ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	лабораторной работе и его защита; аудиторная контрольная работа
3	3	Методы термической и химико-термической обработки	2	-	4	6	12	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита; тест
4	4	Неметаллические и композиционные материалы	2	-	-	6	8	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	реферат
5	5	Основы ТКМ	2	-	6	10	18	УК-1; ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6	Отчет по лабораторной работе и его защита тест
6		Экзамен	-	-	-	36	36		Экзаменационные вопросы или итоговый тест
Итого:			14	-	24	70	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения».

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Строение металлов и сплавов. Диффузионные процессы в металле. Типы связей в твердых телах. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов. Модифицирование. Строение слитка. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Деформация и разрушение металлов. Методы определения твердости. Испытания на растяжение и на ударную вязкость. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного сплава. Теория сплавов. Фазово-структурный состав сплавов. Металлические сплавы. Твердые растворы, химические соединения. Основные типы диаграмм состояния сплавов.

Раздел 2. «Железо и сплавы на его основе».

Диаграмма «железо-цементит». Фазы и структурные составляющие диаграммы. Линии диаграммы. Критические точки на диаграмме. Чугуны. Классификация чугунов. Процессы графитизации. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов, скорости охлаждения. Маркировка чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун.

Структура и свойства углеродистых сталей. Классификация углеродистых сталей и их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Классификация и маркировка сталей. Конструкционные машиностроительные легированные стали: цементируемые, улучшаемые, рессорно-пружинные стали. Стали специального назначения. Износостойкие и шарикоподшипниковые стали. Конструкционные коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали. Инструментальные стали и сплавы. Стали с особыми свойствами.

Раздел 3. «Методы термической и химико-термической обработки».

Основы термической обработки. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Образование аустенита. Рост аустенитного зерна и его влияние на свойства стали. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Структура и свойства продуктов превращения аустенита: перлита, сорбита, троостита, бейнита. Классификация видов термообработки. Виды отжига 1 рода: диффузионный, рекристаллизационный. Влияние величины зерна на свойства стали. Отжиг с фазовой перекристаллизацией: полный, неполный, изотермический отжиг. Закалка стали. Методы закалки. Отпуск стали и назначение отпуска. Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки. Цементация, Азотирование. Поверхностная закалка.

Раздел 4. «Неметаллические и композиционные материалы».

Неметаллические материалы. Классификация полимерных материалов: термопластичные полимеры, терморезистивные полимеры. Пластмассы, их состав, свойства. Резина. Керамика. Стекло. Композиционные материалы. Дисперсноупрочняемые, волокнистые и слоистые композиты. Получение деталей из композиционных материалов. Способы получения порошков. Приготовление смеси. Спекание.

Раздел 5. «Основы ТКМ».

Основы литейного производства. Теоретические основы линейного производства. Модели. Формовочные и стержневые смеси. Технология изготовления песчаных литейных форм и стержней. Литье в металлические формы. Литье под давлением. Центробежное литье. Литье в оболочковую форму. Технология изготовления пластмассовых деталей методом литья. Технологические процессы обработка металлов давлением. Теоретические основы пластической деформации металлов. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформируемого металла. Понятие холодной, неполной и горячей обработке давлением. Температура нагрева. Нагревательные печи. Прокатка металла. Сущность процесса прессования. Волочение. Операцииковки. Объемная горячая и холодная штамповка. Производство неразъемных соединений. Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация методов сварки. Газовая сварка и кислородная резка. Электрическая дуговая сварки. Автоматическая сварка под слоем флюса. Особенности сварки в среде защитных газов. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Основы обработки резанием. Формообразование поверхностей деталей резанием. Физико-химические основы резания. Точение и обработка на станках токарной группы. Схемы обработки наружных и внутренних цилиндрических и конических поверхностей, винтовых и фасонных поверхностей, сверление, зенкерование, развертывание. Долбление. Фрезерование. Особенности инструмента для фрезерования. Режимы резания.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,1	-	0,5	Цель и задачи дисциплины
2		1	-	1,5	Строение металлов и сплавов
3		0,9	-	1	Пластическая деформация и механические свойства металлов
4		1	-	1	Теория сплавов
5	2	1	-	1	Диаграмма «железо-цементит»
6		1	-	1	Чугуны
7		2	-	1	Структура и свойства углеродистых сталей
8		2	-	1	Легированные стали
9	3	2	-	1	Основы термической обработки
10		2	-	1	Химико-термическая обработка стали

11	4	1	-	1	Неметаллические материалы
12		1	-	1	Композиционные материалы
13	5	0,5	-	-	Основы литейного производства
14		0,5	-	1	Технологические процессы обработка металлов давлением
15		0,5	-	-	Производство неразъемных соединений
16		0,5	-	1	Основы обработки резанием
Итого:		17	-	14	

Практические работы

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	2	Изучение процесса кристаллизации
2		2	-	2	Механические свойства материалов (испытание на растяжение)
3		2	-	2	Определение ударной вязкости и хладноломкости стали
4		2	-	-	Измерение твердости металлов
5	2	4	-	2	Анализ диаграммы железо-цемент
6		2	-	2	Микроструктура чугуна
7		2	-	2	Микроструктура углеродистой стали
8		2	-	2	Микроструктура легированной стали
9	3	2	-	2	Термическая обработка углеродистых сталей и ее влияние на структуру
10		4	-	2	Закалка и отпуск углеродистой стали
11	5	4	-	2	Технология изготовления литейной формы
12		4	-	2	Определение режима ручной дуговой сварки
13		2	-	2	Обработка материалов давлением
Итого:		34	-	24	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	6	Основные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Аморфные металлы. Связь между характером диаграмм состояния и свойствами сплавов (закон Курнакова)	Изучение теоретического материала по разделу Оформление отчетов по лабораторным работам.
2	2	6	-	6	Превращения в сталях и чугунах при нагреве и охлаждении. Аустенитные, ферритные, ледобуритные стали. Выбор и обоснование марки стали для заданных изделий.	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка к аудиторной контрольной работе "Оформление отчетов по лабораторным работам"
3	3	6	-	6	Методы поверхностной закалки: закалка токами высокой частоты	Изучение теоретического

					(ТВЧ) и при нагреве лазером. Современные методы получения твердых износостойких покрытий.	материала по разделу Оформление отчетов по лабораторным работам
4	4	6	-	6	Изготовление композиционных и пластмассовых изделий. Получение изделий из резины. Применение резины, пластмассы и композиционных материалов. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора.	Изучение теоретического материала по разделу Написание реферата
5	5	6	-	10	Особые методы сварки плазменной струей, электронным лучом, лазером. Современные способы наплавки. Электрохимические и электрофизические методы формообразования поверхности деталей машин. Физические и химические процессы, лежащие в основе технологических методов.	Изучение теоретического материала по разделу Оформление отчетов по лабораторным работам
6	1-5	27	-	36		Подготовка к экзамену
Итого:		57	-	70		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме;
- лабораторная работа;
- разбор практических ситуаций;
- работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
I текущая аттестация		
1	Защита темы «Изучения процесса кристаллизации»	0...5
2	Защита темы «Механические свойства материалов (испытание на растяжение)»	0...5
3	Защита темы «Определение ударной вязкости и хладноломкости стали»	0...5
4	Защита темы: «Измерение твердости металлов»	0...5

5	Тест по разделу 1. «Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения»	0...10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...30
2 текущая аттестация		
6	Защита темы «Анализ диаграммы железо-цемент»	0...5
7	Защита темы «Микроструктура чугунов»	0...5
8	Защита темы «Микроструктура углеродистой стали»	0...5
9	Защита темы «Микроструктура легированной стали»	0...5
10	Защита темы «Термическая обработка углеродистых сталей и ее влияние на структуру»	0...5
11	Защита темы «Закалка и отпуск углеродистой стали»	0...5
12	Контрольная аудиторная работа «Маркировка конструкционных материалов»	0...10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...40
3 текущая аттестация		
13	Защита рефератов по теме «Неметаллические и композиционные материалы»	0...10
14	Защита темы «Технология изготовления литейной формы»	0...5
15	Защита темы «Определение режима ручной дуговой сварки»	0...5
16	Итоговый тест	0...10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...30
		ВСЕГО 100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита темы «Изучения процесса кристаллизации»	0...5
2	Защита темы «Механические свойства материалов (испытание на растяжение)»	0...5
3	Защита темы «Определение ударной вязкости и хладноломкости стали»	0...5
4	Тест по разделу 1. «Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения»	0...15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...30
2 текущая аттестация		
5	Защита темы «Анализ диаграммы железо-цемент»	0...5
6	Защита темы «Микроструктура чугунов»	0...5
7	Защита темы «Микроструктура углеродистой стали»	0...5
8	Защита темы «Микроструктура легированной стали»	0...5
9	Защита темы «Термическая обработка углеродистых сталей и ее влияние на структуру»	0...5
10	Защита темы «Закалка и отпуск углеродистой стали»	0...5
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...30
3 текущая аттестация		
11	Контрольная аудиторная работа «Маркировка конструкционных материалов»	0...10
12	Защита рефератов по теме «Неметаллические и композиционные материалы»	0...10
13	Защита темы «Технология изготовления литейной формы»	0...5
14	Защита темы «Определение режима ручной дуговой сварки»	0...5
15	Итоговый тест	0...10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...40
		ВСЕГО 100

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. POLPRED.com Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института
16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v (учебная версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 8.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, текущего и промежуточного контроля. Лаборатория «Материаловедения», «Технология конструкционных материалов». Наглядные пособия «Материаловедение и ТКМ». Микроскоп Микмед -1, Лупа для измерения отпечатков, Набор токарных резцов, Набор сверл, Набор электродов с покрытием, Набор образцов шероховатости (точение), Набор образцов для измерения твердости. Набор режущих инструментов.	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

К выполнению лабораторных работ допускаются подготовленные студенты. Для этой цели они знакомятся с лабораторными работами по курсу «Материаловедение», уясняют цель и методику выполнения работы, отражают в отчете основные теоретические представления,

используемые в работе. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на лабораторном занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** При выполнении работ по изучению микроструктуры различных сплавов используется альбом макро- и микроструктур металлических сплавов.

Отчет по лабораторным работам необходимо выполнять в отдельной тетради.

Объем отчета по одной работе обычно не превышает 3-5 страниц. Отчет должен соответствовать рекомендуемому содержанию, быть понятным, кратким лаконичным, написанным без произвольных сокращений; текст, иллюстрированный и табличный, материалы должны соответствовать известным требованиям оформления отчетов. В случае статической обработки результатов эксперимента должны быть указаны доверительные интервалы экспериментально полученных значений и приведены графики полученных аппроксимирующих функций. В отчетах о работах, связанных с изучением микроструктур, должны быть изображены схемы микроструктур с указанием всех структурных и фазовых составляющих. Происхождение любой точки, линии и др. на схеме микроструктуры должно быть понятно студенту и любому, читающему отчет о работе. Под схемой микроструктуры должна быть приведена подрисовочная подпись с указанием материала, его марки, структурных составляющих и увеличения металлографического микроскопа. Результатом микроструктурного анализа является информация о структурных и фазовых составляющих сплавов, о том, что они собой представляют, как получаются. Отчет должен содержать заключение или выводы по работе.

Выполнение лабораторных работ позволит студенту овладеть широко используемыми методами исследования структуры, научиться «читать» диаграммы состояния различных систем, «понимать» структуру различных металлических материалов. Многие работы носят характер научных исследований, позволяющих закрепить ранее приобретенные знания и навыки в обработке результатов эксперимента, составлении и оформлении отчета о работе, умении делать выводы по работе.

В лабораторных работах приведены контрольные вопросы, ситуационные практические задачи позволяющие студенту проверить свою готовность к выполняемой работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить реферат, изучить теоретический материал по разделам, оформить и защитить отчеты по лабораторным работам.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Реферативная работа. Целью реферативной работы является более углубленное изучение материала. Тему реферата по дисциплине определяет преподаватель. Написание реферата – это более объемный вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи.

Порядок сдачи и защиты рефератов:

1. Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия.
2. При оценке реферата преподаватель учитывает качество, степень самостоятельности студента и проявленную инициативу, связность, логичность и грамотность составления, оформление в соответствии с требованиями.
3. Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины, либо по договоренности с преподавателем.

4. Защита реферата студентом предусматривает:

- доклад по реферату не более 5-7 минут;
- ответы на вопросы оппонента.

На защите запрещено чтение текста реферата.

Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

Структура реферативной работы. Реферативная работа состоит из следующих разделов:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть реферата;
- список использованных источников.

Объем реферата не должен превышать 5 печатных листов формата А4.

Темы рефератов:

1. Состав, классификация и свойства пластмасс
2. Карбоволокниты и борволокниты
3. Состав и классификация резин
4. Общие сведения, состав и классификация пленкообразующих материалов?
5. Общие сведения о неорганических материалах
6. Композитные материалы с металлической матрицей.
7. Виды композитных материалов.
8. Конструкционные порошковые материалы.
9. Металлокерамические сплавы.
10. Общие сведения о неметаллических материалах, классификация полимеров, особенности и их свойства.
11. Композитные материалы с неметаллической матрицей
12. Резиновые материалы.
13. Пластмассы на основе полиэтилена
14. Жёсткая пластмасса на основе поливинилхлорида
15. Пластмассы на основе полистирола
16. Пластмассы с более высокой теплостойкостью
17. Высокопрочные пластмассы
18. Высокомодульные пластмассы
19. Производство и потребление пластмасс
20. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла
21. Методы повышения долговечности изделий.
22. Новые материалы, применяемые в нефтегазовом комплексе.
23. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора.
24. Способы изготовления изделий из пластмассы.
25. Термопластичные полярные пластмассы. Поливинилхлорид, полиамиды.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Правила подготовки к экзаменам:

1. Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на занятиях), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

2. Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

3. Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Код, направление подготовки: 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Направленность ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Код компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.31 методы получения и разработки новых материалов и технологий в нефтегазовой отрасли	Не знает методов получения и разработки новых материалов и технологий в нефтегазовой отрасли	Обладает минимальным набором знания методов получения и разработки новых материалов и технологий в нефтегазовой отрасли, испытывая при этом затруднения	Обладает набором методов, достаточным для получения и разработки новых материалов и технологий в нефтегазовой отрасли, допуская незначительные ошибки	Обладает полнотой знаний и системным анализом: методов получения и разработки новых материалов и технологий в нефтегазовой отрасли четко объясняя их применение
	УК-1.У1 грамотно применять системный подход для проектирования технологических процессов термической, химико - термической и других видов упрочняющей обработки нефтегазового оборудования	Не умеет применять системный подход для проектирования технологических процессов термической, химико - термической и других видов упрочняющей обработки нефтегазового оборудования	Умеет применять системный подход к проектированию технологических процессов термической, химико - термической и других видов упрочняющей обработки нефтегазового оборудования по бурению скважин, допуская ошибки	Обладает набором знаний, достаточным для применения системного подхода для проектирования технологических процессов термической, химико - термической и других видов упрочняющей обработки нефтегазового оборудования по бурению скважин, допуская незначительные ошибки	Умеет в совершенстве применять системный подход для проектирования технологических процессов термической, химико - термической и других видов упрочняющей обработки нефтегазового оборудования по бурению скважин, четко объясняя их предназначение
	УК-1.В1 методами структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала	Не владеет методикой анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала	Обладает минимальным набором знаний, необходимых для применения методов структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала, испытывая трудности	Владеет методами структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой системного подхода для применения качества материала и лабораторного определения свойств материала четко объясняя их предназначение

			при этом затруднения		
<p>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественные и инженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.31 физические и математические методы моделирования структуры и свойств материалов и технологические процессы изготовления материалов с заданными свойствами</p>	<p>Не знает методов моделирования математических, физических, химических процессов, структуры и свойств материалов и технологических процессов изготовления материалов с заданными свойствами</p>	<p>Испытывает затруднения при моделировании математических, физических, химических процессов, структуры и свойств материалов и технологических процессов изготовления материалов с заданными свойствами, испытывая при этом затруднения</p>	<p>Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, структуры, свойств материалов и технологических процессов изготовления материалов с заданными свойствами</p>	<p>Четко знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, структуры, свойств материалов и технологических процессов изготовления материалов с заданными свойствами</p>

	<p>ОПК-1.У1 использовать физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения; читать чертежи, схемы деталей и элементов конструкторской расшифровкой основных обозначений различных соединений; оценивать и прогнозировать поведение материала при бурении скважин и причины отказов оборудования под воздействием на них различных эксплуатационных факторов</p>	<p>Не умеет: - использовать физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения; читать чертежи, схемы деталей, элементов конструкторской расшифровкой основных обозначений различных соединений; оценивать и прогнозировать поведение материала при строительстве скважин и причины отказов оборудования под воздействием на них различных эксплуатационных факторов</p>	<p>Испытывает затруднение: - при пользовании физическими законами и методами для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения, допуская незначительные ошибки; читать чертежи, схемы деталей, элементов конструкторской расшифровкой основных обозначений различных соединений; оценивать и прогнозировать поведение материала при строительстве скважин и причины отказов оборудования под воздействием на них различных эксплуатационных факторов</p>	<p>Умеет использовать: - физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения, допуская незначительные ошибки; читать чертежи, схемы деталей, элементов конструкторской расшифровкой основных обозначений различных соединений; оценивать и прогнозировать поведение материала при строительстве скважин и причины отказов оборудования под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, четко объясняя их предназначение</p>	<p>Умеет использовать: - физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения, четко объясняя их предназначение; - умеет четко читать чертежи, схемы деталей, элементов конструкторской расшифровкой основных обозначений различных соединений, четко объясняя их предназначение; - умеет в совершенстве оценивать и прогнозировать поведение материала при строительстве скважин и причины отказов оборудования под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, четко объясняя их предназначение</p>
	<p>ОПК-1.В1 навыками делового взаимодействия с сервисной службой по материалам нефтегазового оборудования и оценивать их рекомендацию с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>	<p>Не владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой по материалам нефтегазового оборудования и не умеет оценивать их рекомендацию по материалам с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>	<p>Обладает минимальным набором знаний делового взаимодействия с сервисной службой по материалам нефтегазового оборудования и оценкой их рекомендацию по материалам с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>	<p>Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой по материалам нефтегазового оборудования и оценивает их рекомендацию по материалам с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия, испытывая при этом незначительные затруднения</p>	<p>Владеет в совершенстве навыками делового взаимодействия с сервисной службой по материалам нефтегазового оборудования и оценивает их рекомендацию по материалам с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия, четко объясняя их предназначение с обоснованием их применения</p>

<p>ОПК-5 Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ОПК-5.31 компьютер для решения сложных инженерных расчетов; основы строения, физико-механические и технологические свойства основных видов конструкционных материалов и их связь с типом диаграмм состояния сплавов</p>	<p>Не знает: - компьютер для решения сложных инженерных расчетов; - основы строения и физико-механические и технологические свойства основных видов конструкционных материалов и их связь с типом диаграмм состояния сплавов</p>	<p>Знает: - компьютер для решения сложных инженерных расчетов испытывая при этом затруднения; - основы строения и физико-механические и технологические свойства основных видов конструкционных материалов и их связь с типом диаграмм состояния сплавов испытывая при этом затруднения</p>	<p>Знает: - компьютер для решения сложных инженерных расчетов, допуская незначительные ошибки; - основы строения и физико-механические и технологические свойства основных видов конструкционных материалов и их связь с типом диаграмм состояния сплавов, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве использует: - компьютер для решения сложных инженерных расчетов с обоснованием его применения - основы строения и физико-механические и технологические свойства основных видов конструкционных материалов и их связь с типом диаграмм состояния сплавов с обоснованием их применения</p>
	<p>ОПК-5.У1 осознанно извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию о материалах, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; выбирать материалы для данных условий эксплуатации нефтегазового комплекса с учетом требований технологичности, надежности и долговечности изделий используя информационные технологии; разрабатывать расчет технологических процессов изготовления деталей для нефтегазовой отрасли с использованием</p>	<p>Не умеет: - самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию о материалах, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее - выбирать материалы для данных условий эксплуатации нефтегазового комплекса с учетом требований технологичности, надежности и долговечности изделий используя информационные технологии; - разрабатывать технологический расчет</p>	<p>Самостоятельно ищет, извлекает, систематизирует, анализирует и отбирает необходимую для решения задач информацию о материалах, организовывает, преобразовывает, сохраняет и передает ее, допуская ряд ошибок Способен выбирать материалы для заданных условий эксплуатации нефтегазового комплекса с учетом требований технологичности, надежности и долговечности изделий используя информационные технологии</p>	<p>Умеет осознанно самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию о материалах, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, допуская незначительные ошибки Способен выбирать материалы для заданных условий эксплуатации нефтегазового комплекса с учетом требований технологичности, надежности и долговечности изделий используя информационные технологии допуская незначительные ошибки Способен разрабатывать технологию и проводить расчет технологических процессов</p>	<p>В совершенстве осознанно самостоятельно ищет, извлекает, систематизирует, анализирует и отбирает необходимую для решения задач информацию о материалах, организовывает, преобразовывает, сохраняет и передает ее, четко объясняя их предназначение. Участует со знанием дела, в работах по выбору материалов для заданных условий эксплуатации нефтегазового комплекса с учетом требований технологичности, надежности и долговечности изделий используя информационные технологии, четко объясняя их предназначение. Способен в совершенстве разрабатывать технологию и проводить расчет технологических процессов</p>

	современных образовательных и информационных технологий; работать с компьютером, пакетами прикладных программ металлам и сплавам в справочной литературе, сети Интернет ориентируясь в них главное и необходимое	технологических процессов изготовления деталей для нефтегазовой отрасли с использованием современных образовательных и информационных технологий; - работать с компьютером, пакетами прикладных программ и вести поиск информации по металлам и сплавам в справочной литературе, сети Интернет, ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое	ошибок Способен разрабатывать технологию и проводить расчет технологических процессов изготовления деталей для нефтегазовой отрасли с использованием современных образовательных и информационных технологий, допуская ряд ошибок. Ориентируется в информационных потоках, работает с компьютером, пакетами прикладных программ, ведет поиск информации по металлам и сплавам в справочной литературе, сети Интернет	расчет технологических процессов изготовления деталей для нефтегазовой отрасли с использованием современных образовательных технологий, допуская незначительные ошибки. Хорошо ориентируется в информационных потоках, работает с компьютером, пакетами прикладных программ ведет поиск информации по металлам и сплавам в справочной литературе, сети Интернет, ориентируясь в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое, с незначительными затруднениями	изготовления деталей для нефтегазовой отрасли с использованием современных образовательных и информационных технологий с обоснованием ее применения. В совершенстве владеет компьютером, пакетами прикладных программ уверенно ведет поиск информации по металлам и сплавам в справочной литературе, сети Интернет, ориентируясь в информационных потоках выделяя в них главное и необходимое с обоснованием их применения				
	ОПК-5. В1 методами оценки риска и управления качеством проведения материаловедческих исследований с использованием современных экспериментальных методик для оценки качества конструктивных материалов и технологических операций	Не владеет методами оценки риска и управления качеством проведения материаловедческих исследований с использованием современных экспериментальных методик для оценки качества конструктивных материалов и технологических операций	Испытывает затруднение в методике оценки риска и управления качеством проведения материаловедческих исследований с использованием современных экспериментальных методик для оценки качества конструктивных материалов и технологических операций, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами оценки риска и управления качеством проведения материаловедческих исследований с использованием современных экспериментальных методик для оценки качества конструктивных материалов и технологических операций, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами оценки риска и управления качеством проведения материаловедческих исследований с использованием современных экспериментальных методик для оценки качества конструктивных материалов и технологических операций и четко их применяет				

	<p>ОПК-6.31 принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, восстановления изношенных деталей и особенностей этапов жизненного цикла материалов и изделий из них</p>	<p>Не знает принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, восстановления изношенных деталей и особенностей этапов жизненного цикла материалов и изделий из них</p>	<p>Знает принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, восстановления изношенных деталей и особенностей этапов жизненного цикла материалов и изделий из них допуская ряд ошибок</p>	<p>Знает и использует принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, восстановления изношенных деталей и особенностей этапов жизненного цикла материалов и изделий из них допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве осознанно использует принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования, восстановления изношенных деталей и особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них с четким их обоснованием</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии.</p>	<p>ОПК-6.У1 решать стандартные задачи профессиональной деятельности и прогнозировать на основе информационного поиска с применением современных технологий и требований информационной безопасности, конкретную способность материалов при бурении нефтегазовых скважин в районах Севера</p>	<p>Не умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности и прогнозировать на основе информационного поиска с применением современных технологий и требований информационной безопасности, конкретную способность материалов при бурении нефтегазовых скважин в районах Севера</p>	<p>Решает стандартные задачи профессиональной деятельности и прогнозирует на основе информационного поиска с применением современных технологий и требований информационной безопасности, конкретную способность материалов при бурении нефтегазовых скважин в районах Севера допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо решает стандартные задачи профессиональной деятельности и прогнозирует на основе информационного поиска с применением современных технологий и требований информационной безопасности, конкретную способность материалов при бурении нефтегазовых скважин в районах Севера допуская незначительные ошибки</p>	<p>Участвует со знанием дела в решении стандартных задач профессиональной деятельности и прогнозирует на основе информационного поиска с применением современных технологий и требований информационной безопасности, конкретную способность материалов при бурении нефтегазовых скважин в районах Севера с четким их применением</p>
	<p>ОПК-6.В1 навыками решения стандартных задач, испытания опытных образцов материалов для узлов нефтегазового оборудования, на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Не владеет навыками решения стандартных задач, испытания опытных образцов материалов для узлов нефтегазового оборудования на основе современных информационных технологий и с учетом требований</p>	<p>Владеет навыками решения стандартных задач, испытания опытных образцов материалов для узлов нефтегазового оборудования, на основе современных информационных</p>	<p>Хорошо владеет навыками решения стандартных задач, испытания опытных образцов материалов для узлов нефтегазового оборудования, на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной</p>	<p>В совершенстве владеет навыками решения стандартных задач, испытания опытных образцов материалов для узлов нефтегазового оборудования на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности с</p>

		информационной безопасности	технологий и с учетом требований информационной безопасности, допуская ряд ошибок	безопасности, допуская незначительные ошибки	их четким обоснованием
--	--	-----------------------------	---	--	------------------------

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ


Код, направление подготовки: 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Направленность ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Ковалев, В. В. Гладнев, О. С. Барышникова, Ю. А. Лактионова ; под ред. Н. С. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 280 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72693.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
2.	Слесарчук, В. А. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Слесарчук. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 392 с. — 978-985-503-499-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67649.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
3.	Корешкова, Е.В. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Е.В. Корешкова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 156 с.	http://elib.tsogu.ru	25	100	+
4.	http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/50_%D0%905.pdf	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
5.	Двоглазов, Г. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г. А. Двоглазов. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. — 440 с. — 978-5-222-24320-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59381.html	45+ http://elib.tsogu.ru	25	100	+
6.	Материаловедение: Методические указания для лабораторных (практических) занятий по дисциплине «Материаловедение» для	45+ http://elib.tsogu.ru	25	100	+

	студентов всех специальностей и направлений очной и заочной форм обучения / Г.Ф. Бабюк. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 170с. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/02/2375_1.pdf				
7.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» для студентов направления 131000.62 «Нефтегазовое дело» заочной формы обучения / Сост.: Г.Ф. Бабюк. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 78с. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/02/2374.pdf	45+ http://elib.tsogu.ru	25	100	+

И. о. заведующего кафедрой  Н.Н. Савельева

«29» мая 2019 г.