

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

д.т.н. Э.А. Петровский

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Дисциплина Б1.Б.14 Материаловедение

Направление подготовки /
специальность 15.03.02 Технологические машины и
оборудование профиль 15.03.02.01

Направленность
(профиль)

Проектирование технических и

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование

профиль 15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Шепета Н.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основных свойств современных материалов и зависимости их от строения, состава и термообработки в аспекте их применения в объектах профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- установить взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов;
- изучить теорию и практику термического, химико-термического и других способов упрочнения материалов;
- изучить основные группы современных материалов, их свойства и области применения.

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

ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Уровень 1	о современных конструкционных материалах, методах их термической обработки; осуществлять поиск, обработку и анализ информации с применением информационно-коммуникационных технологий по свойствам и характеристикам материалов
Уровень 1	формировать рекомендации по использованию конструкционных материалов, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий
Уровень 1	методиками определения свойств материалов, осуществлять поиск, обработку и анализ информации в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий по методам определения свойств и характеристик материалов, способам получения материалов с заданными свойствами
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Уровень 1	основы технологических процессов изготовления и обработки деталей и объектов с применением современных конструкционных материалов с заданными свойствами; основные способы обеспечения технологичности изделий

Уровень 1	контролировать соблюдения технологии изготовления изделий с заданными свойствами и характеристиками с применением современных конструкционных материалов
Уровень 1	навыками разработки элементов технологических процессов и контроль за их соблюдением при изготовлении изделий с заданными физико-механическими свойствами и технологическими показателями с применением конструкционных материалов
ПК-15:умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	
Уровень 1	основные физико-механические свойства и технологические показатели конструкционных материалов, способы реализации технологических процессов
Уровень 1	выбирать основные и вспомогательные конструкционные материалы с заданными свойствами;
Уровень 1	навыками применения конструкционных материалов с заданными эксплуатационными свойствами при изготовлении деталей, машин и объектов
ПК-16:умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Уровень 1	основные физико-механические свойства и технологические показатели конструкционных материалов, технологические факторы, влияющие на них; методы анализа и контроля качества изделий и объектов, изготовленных с применением современных конструкционных материалов;
Уровень 1	применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий
Уровень 1	навыками проведения анализа изменений физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий при различных видах обработки при испытаниях

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Теоретическая механика
Физика
Химия

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Соппротивление материалов
Технология конструкционных материалов
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Применение физических законов и явлений в создании машин
Теория машин и механизмов
Детали машин и основы конструирования
Расчет и конструирование элементов оборудования
Технологические машины и оборудование нефтегазового комплекса
Основы физического эксперимента
Технологическая
Испытания и монтаж технологического оборудования
Насосы, компрессоры, турбины.
Проектирование машин и аппаратов нефтегазопереработки
Проектирование металлоконструкций систем транспорта, ёмкостей, трубопроводов.
Технологическое обеспечение качества машин
Диагностика машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов
Основы технологии машиностроения
Преддипломная практика
Физические методы неразрушающего контроля
1.5 Особенности реализации дисциплины
Язык реализации дисциплины Русский.
Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=21937>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Структура и свойства материалов.	8	6	0	14	ОПК-5 ПК-10 ПК-15 ПК-16
2	Теория сплавов	10	14	0	20	ОПК-5 ПК-10 ПК-15 ПК-16
3	Классификация и характеристики сталей и сплавов	7	8	0	14	ОПК-5 ПК-10 ПК-15 ПК-16
4	Формирование структуры и свойств материалов	7	6	0	14	ОПК-5 ПК-10 ПК-15 ПК-16
5	Неметаллические и композиционные материалы	4	2	0	10	ОПК-5 ПК-10 ПК-15 ПК-16
Всего		36	36	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Материаловедение, как наука о взаимосвязи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Роль материалов в современной технике. Элементы кристаллографии. Кристаллическая решетка, кристаллографические индексы. Анизотропия и полиморфизм в металлах. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. Дефекты, строения реальных кристаллов. Точечные, линейные, поверхностные. Типы дислокаций. Диффузия в кристаллическом теле</p>	4	0	0
2	1	<p>Термодинамические основы фазовых превращений. Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма ликвации примесей кристаллов. Строение металлического слитка.</p>	2	0	0
3	1	<p>Свойства материалов: механические, химические, физические, эксплуатационные, технологические, экономические. Методы механических испытаний. Статические испытания на растяжение, на твердость. Испытания под действием динамических нагрузок.</p>	2	0	0

4	2	<p>Типы диаграмм состояния. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Твердые растворы, промежуточные фазы, их строение и свойства. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методы построения диаграмм состояния сплавов экспериментальным путем. Применение правила фаз и правила отрезков. Определение химического состава фаз, находящихся в равновесии. Превращения в твердом состоянии. Связь между структурой и свойствами.</p>	6	0	0
5	2	<p>Диаграмма состояния Железо-Углерод. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Значение точек и линий диаграммы железо – цементит. Превращение сталей в твердом состоянии. Превращения чугунов. Превращения в сплавах системы железо – графит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства железо-углеродистых сплавов.</p>	4	0	0

6	3	Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Углеродистые стали. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей, на превращения в сталях. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Чугуны: маркировка, структура, свойства.	2	0	0
7	3	Инструментальные материалы. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали и твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов.	2	0	0
8	3	Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Другие цветные металлы и их сплавы. Антифрикционные сплавы. Коррозионностойкие материалы. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Стали и сплавы, устойчивые к воздействию температуры и агрессивной среды. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Аморфные сплавы. Наноструктурированные материалы.	3	0	0

9	4	<p>Конструкционная прочность и ее критерии. Методы повышения конструкционной прочности. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Факторы, влияющие на размер зерна после рекристаллизации. Изменение свойств металла при рекристаллизации. Механизм пластического деформирования. Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов. Разрушение металлов</p>	3	0	0
---	---	---	---	---	---

10	4	<p>Термическая обработка сплавов. Общая характеристика.</p> <p>Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Отжиг, закалка и отпуск стали.</p> <p>Особенности термической обработки легированных сталей.</p> <p>Цементуемая сталь, свойства, термическая обработка и применение цементуемых сталей.</p> <p>Улучшаемые стали. Свойства, термическая обработка и примеры применения улучшаемых сталей.</p> <p>Современные тенденции в области легирования машиностроительных сталей. Пружинные стали общего назначения.</p> <p>Износостойкие конструкционные стали.</p> <p>Шарикоподшипниковые стали и их термическая обработка. Термическая обработка чугуна.</p> <p>Поверхностная закалка и упрочнение сталей.</p> <p>Термическая обработка дисперсионно-твердеющих сплавов.</p> <p>Дефекты термообработки, их причины и предупреждение.</p> <p>Химико-термическая обработка сплавов.</p> <p>Термомеханическая обработка.</p>	4	0	0
----	---	--	---	---	---

11	5	Строение и свойства полимеров. Пластические массы. Резиновые материалы. Древесные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Лакокрасочные и склеивающие материалы.	4	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты структуры	2	0	0
2	1	Механические свойства металлов	4	0	0
3	2	Теория сплавов. Кристаллизация металлов и сплавов, их фазовый состав. Диаграммы состояния двойных сплавов.	8	0	0
4	2	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe – Fe ₃ C. Стали и чугуны, строение, свойства, классификация.	6	0	0
5	3	Классификация, состав, свойства и назначение сталей и чугунов.	4	0	0
6	3	Классификация, состав, свойства и назначение сплавов цветных металлов	4	0	0
7	4	Выполнение заданий по назначению режимов термической обработки при изготовлении заготовок или деталей машин.	6	0	0

8	5	Применение неметаллических и композиционных материалов.	2	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Астафьева Е. А.	Технология конструкционных материалов: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.2	Зеер Г. М., Астафьева Е. А., Масанский О. А., Ларионова Н. В.	Методы структурного анализа и контроль качества изделий: учебно-методическое пособие для самостоят. работ [для студентов спец. 150600.62 «Материаловедение и технология новых материалов», 150100.62 «Материаловедение и технология материалов», 050501.65 «Профессиональное обучение» («Материаловедение и обработка материалов»)]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Биронт В. С., Орелкина Т. А., Дроздова Т. И., Королева Ю. П., Быконя Л. А., Цурган Л. С., Меркулова Г. А.	Материаловедение: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 12-2007)	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.4	Астафьева Е. А., Носков Ф. М., Зубрилов Г. Ю., Почекутов С. И., Казаков В. С.	Технология конструкционных материалов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Эшби М. Ф., Джонс Д. Р. Х., Баженов С. Л.	Конструкционные материалы. Полный курс: учеб.пособие для вузов	Долгопрудный: Интеллект, 2010
Л1.2	Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А.	Материаловедение: учебник для студентов вузов	Москва: Академия, 2013
Л1.3	Фетисов Г. П., Фетисов Г. П.	Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2015
Л1.4	Глухов В. П., Федоров В. Б., Светлов А. А., Тимофеев В. Л.	Технология конструкционных материалов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
Л1.5	Стуканов В. А.	Материаловедение: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Болтон У.	Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. Карманный справочник	Москва: ДМК Пресс, 2010
Л2.2	Адашкин А. М., Красновский А. Н.	Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017
Л2.3	Афанасьев А. А., Погонин А. А.	Технология конструкционных материалов: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л2.4		Материаловедение: Шпаргалка	Москва: Издательский Центр РИО□, 2017
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Астафьева Е. А.	Технология конструкционных материалов: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
ЛЗ.2	Зеер Г. М., Астафьева Е. А., Масанский О. А., Ларионова Н. В.	Методы структурного анализа и контроль качества изделий: учебно-методическое пособие для самостоят. работ [для студентов спец. 150600.62 «Материаловедение и технология новых материалов», 150100.62 «Материаловедение и технология материалов», 050501.65 «Профессиональное обучение» («Материаловедение и обработка материалов»)]	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.3	Биронт В. С., Орелкина Т. А., Дроздова Т. И., Королева Ю. П., Быконя Л. А., Цурган Л. С., Меркулова Г. А.	Материаловедение: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 12-2007)	Красноярск: СФУ, 2008
ЛЗ.4	Астафьева Е. А., Носков Ф. М., Зубрилов Г. Ю., Почекутов С. И., Казаков В. С.	Технология конструкционных материалов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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.

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. 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 литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	- Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	- Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	- Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	- Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	- Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	- БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	- Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	- Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.