

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

**В.В. Бухтояров**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЯ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов

Направление подготовки / 15.03.02 Технологические машины и  
специальность 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 к.ф.-м.н., доцент, Н.А. Шепета  
составили

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знания по выбору технологических методов получения заготовок и обработки деталей машин в условиях современного металлургического и машиностроительного производств, а также дать представление об этапах жизненного цикла выпускаемых изделий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение технологических процессов изготовления заготовок деталей
- изучение методов размерной обработки заготовок для получения деталей машин
- изучение принципиальных схем типового производственного оборудования и инструмента;
- изучение основ разработки отдельных этапов технологии изготовления деталей машин.

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

<b>ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</b>	
Уровень 1	основные современные образовательные и информационные технологии
Уровень 1	получать, систематизировать, анализировать и обрабатывать информацию с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе в области технологии конструкционных материалов
Уровень 1	навыками самостоятельного освоения учебно-методических материалов, получения информации и новых знаний в области технологии конструкционных материалов
<b>ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	
Уровень 1	теоретические основы формирования основных эксплуатационных свойств деталей, изготовленных из сталей, твёрдых сплавов, керамики, сверхтвёрдых материалов, полимеров и др.
Уровень 1	оценивать свойства конструкционных материалов; контролировать состояние элементов оборудования

Уровень 1	методами контроля качества изделий и элементов оборудования
<b>ПК-15:умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b>	
Уровень 1	современные конструкционные материалы, методы их термической обработки; методы получения заготовок и обработки деталей
Уровень 1	осуществлять в каждом конкретном случае выбор конструкционных материалов, а также выбирать термическую обработку для конкретных условий эксплуатации; прогнозировать примерные свойства конструкционных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки, способа получения и обработки
Уровень 1	навыками выбора и назначения режимов термической обработки, способов получения заготовок и их обработки для придания свойств материалам в зависимости от конкретных условий эксплуатации
<b>ПК-16:умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>	
Уровень 1	назначение и технологические свойства материалов, используемых для изготовления деталей машин; методы стандартных испытаний
Уровень 1	анализировать и определять свойства и выбирать материалы для создания объектов различного назначения; планировать и проводить необходимые эксперименты по определению изменения свойств материалов в зависимости от обработки
Уровень 1	навыками проведения сравнительного анализа технологических возможностей различных материалов

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Квалиметрия в технологических машинах

Сопротивление материалов

Материаловедение

Начертательная геометрия и инженерная графика

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Химия

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

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы проектирования

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

Проектирование энергетических установок

Технологическая

Проектирование машин и аппаратов нефтегазопереработки

Проектирование металлоконструкций систем транспорта, ёмкостей, трубопроводов.

Проектирование ремонтно - технологических комплексов

Технологическое обеспечение качества машин

Надёжность технологического оборудования

Основы технологии машиностроения

Трение, износ и смазка в машинах

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
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	Основные термины и определения технологии материалов	2	0	0	6	ОПК-1 ПК-10 ПК-15 ПК-16
2	Материалы, их свойства и области применения	4	4	8	12	ОПК-1 ПК-10 ПК-15 ПК-16
3	Металлургия. Литейное производство	4	6	6	18	ОПК-1 ПК-10 ПК-15 ПК-16
4	Обработка металлов и сплавов	8	8	4	18	ОПК-1 ПК-10 ПК-15 ПК-16
Всего		18	18	18	54	

#### 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	Изделие и его элементы. Производственный и технологический процессы. Технологические методы получения и обработки заготовок, их классификация. Соединения деталей, характеристики их точности, обработки и качества поверхности.	2	0	0
---	---	---	---	---	---



2	2	<p>Внутреннее строение и свойства материалов. Деформация и механические свойства материалов. Диаграмма состояния железа — углерод (цементит). Виды термической и химико-термической обработок. Стали: классификация сталей и их маркировка; конструкционные стали; рессорно-пружинные стали; шарикоподшипниковые стали; автоматные стали; инструментальные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами. Чугуны. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Магний и его сплавы. Антифрикционные (подшипниковые) сплавы. Пластические массы: классификация, строение и свойства пластмасс; покрытия из пластмасс; изготовление деталей из пластмасс. Клеи из синтетических материалов. Композиционные материалы. Резина и резинотехнические изделия. Лакокрасочные материалы. Стекло. Керамика.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Металлургическое производство. Черная металлургия.  Получение чугуна  Производство и разливка стали.  Строение стальных слитков. Способы повышения качества стали (рафинирование).  Производство цветных металлов. Сущность и значение технологического процесса литья.  Требования к литейным сплавам и их свойства.  Песчано-глинистые литейные формы.  Плавка литейных сплавов. Сборка и заливка форм.  Охлаждение, выбивка и очистка отливок.  Специальные способы литья. Особенности изготовления отливок из различных сплавов.  Технологичность конструкций литых форм. Основные виды дефектов отливок и контроль качества отливок.</p>	2	0	0
4	3	<p>Порошковая металлургия. Методы получения порошков.  Формообразование заготовок. Спекание прессованных изделий.  Виды изделий из порошковых композиционных материалов.  Проектирование технологичных заготовок. Получение изделий из пластмасс и полимерных композиционных материалов.</p>	2	0	0

5	4	<p>Виды обработки металлов давлением. Влияние деформации на макроструктуру и свойства металлов и сплавов. Прокатка. Волочение и прессование. Ковка. Штамповка. Специализированные процессы обработки давлением. Основные технологические операции листовой штамповки. Штамповка поковок из жидкого металла. Электрофизические и электрохимические способы обработки заготовок.</p>	2	0	0
6	4	<p>Сварка. Сущность процесса и его виды. Электродуговая сварка. Электродуговая сварка в защитном газе. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Свариваемость сталей. Лучевые способы сварки. Газовая сварка. Резка металлов и сплавов. Методы сварки давлением. Строение и дефекты сварных соединений. Напряжения и деформации при сварке. Контроль качества сварных соединений. Термическая резка и пайка металлов.</p>	2	0	0

7	4	Обработка металлов резанием. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Режим резания. Геометрия инструмента и ее влияние на процесс резания и качество обработки. Физические основы процесса резания металлов. Стружкообразование. Силы резания. Износ и стойкость режущего инструмента и смазывающе-охлаждающие технологические среды. Классификация металлорежущих станков. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и расточных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках. Обработка на шлифовальных и отделочных станках. Автоматизированные металлорежущие станки.	4	0	0
Всего			18	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	2	Атомно-кристаллическое строение металлов. Механические свойства металлов	1	0	0

2	2	Классификация, состав, свойства и назначение конструкционных материалов	1	0	0
3	2	Выполнение заданий по назначению режимов термической обработки при изготовлении заготовок или деталей машин.	2	0	0
4	3	Расчет технологических заготовок детали машин	6	0	0
5	4	Расчет режима обработки детали машин	8	0	0
Всего			18	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
1	2	Исследование строения металлических материалов методами макроскопического и микроскопического анализов	4	0	0
2	2	Исследование влияние термической обработки на механические свойства стали	4	0	0
3	3	Проектирование технологического процесса изготовления отливки	6	0	0
4	4	Обработка заготовок на токарно-винторезных станках	4	0	0
Всего			18	0	0

## 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	Фетисов Г. П., Фетисов Г. П.	Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2015
Л1.3	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
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
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Астафьева Е. А.	Технология конструкционных материалов: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л3.2	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
Л3.3	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
Л3.4	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 и лабораторным занятиям, курсовом проектировании. 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, лабораторных работ, курсовому проектированию 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
9.1.5	- Компас 3D

### **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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лабораторных работ:

- Специализированная мебель и оборудование: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, лабораторные столы, шкафы, образцы материалов и изделий, набор шлифов, альбомы фотографий и чертежей, лупа, металлографический микроскоп, реактивы, материалы для обработки поверхности, твердомер, печь камерная лабораторная, режущий и измерительный инструмент.

- 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 курсового проектирования:

- Специализированная мебель и оборудование: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс 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.