

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения

заочная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Данилов А.К.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</b>	
ОПК-1: способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	основные современные образовательные и информационные технологии получать, систематизировать, анализировать и обрабатывать информацию с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе в области технологии конструкционных 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>	
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	теоретические основы формирования основных эксплуатационных свойств деталей, изготовленных из сталей, твёрдых сплавов, керамики, сверхтвёрдых материалов, полимеров и др. оценивать свойства конструкционных материалов; контролировать состояние элементов оборудования методами контроля качества изделий и элементов оборудования

**ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

современные конструкционные материалы, методы их термической обработки; методы получения заготовок и обработки деталей  
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  
навыками выбора и назначения режимов термической обработки, способов получения заготовок и их обработки для придания свойств материалам в зависимости от конкретных условий эксплуатации

**ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий**

ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

назначение и технологические свойства материалов, используемых для изготовления деталей машин; методы стандартных испытаний  
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  
навыками проведения сравнительного анализа технологических возможностей различных материалов

**1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	
занятия лекционного типа	0,11 (4)	
практические занятия	0,22 (8)	
лабораторные работы	0,11 (4)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,44 (88)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
<b>1. Введение. Структура машиностроительного производства</b>											

<p>1. Определение ТКМ как научной, комплексной дисциплины. Структура машиностроительного производства. Роль технологии в обеспечении качества продукции и экономической эффективности машиностроения.</p> <p>Цель, задачи и содержание курса ТКМ, его значение в технологической подготовке бакалавров. Место машиностроения в экономике страны. Понятие о производственном процессе.</p> <p>Машина как объект производства, ее служебное назначение. Параметры качества машины.</p> <p>Понятие о детали, как о структурной единице изделия. Способы представления детали и состав характеризующих ее параметров. Содержание и последовательность этапов преобразования исходных конструкционных материалов в готовые детали.</p> <p>Структура припуска на обработку. Агрегатные состояния материалов, при которых происходит образование заготовок. Формообразование заготовок из парообразного, жидкого и твердого состояния.</p>	0,5							
<p>2. Физико-химические процессы протекающие при производстве стали. Технологический процесс изготовления разовой песчаной формы. Литье в песчано-глинистую форму</p>			2					
<p>3. Исследование свойств конструкционных материалов</p>					4			
<p>4. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий, формированию отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите, курсовому проектированию</p>							16	
<b>2. Производство металлических конструкционных материалов</b>								

<p>1. Физико-химические основы металлургического производства. Основные принципы получения металлов и сплавов: пирометаллургический, электролитический, гидрометаллургический и др. Получение чугуна. Получение стали. Физико-химические процессы, осуществляемые в сталеплавильных агрегатах. Устройство и принцип действия сталеплавильных печей, особенности выплавки стали в них. Способы разлива стали. Способы повышения качества стали. Классификация способов внепечной обработки стали: обработка синтетическими шлаками, продувка инертными газами, вакуумирование стали, электрошлаковый, вакуумно-дуговой и вакуумно-индукционный переплавы. Сущность и содержание технологических процессов получения цветных металлов и сплавов на основе меди, алюминия, магния и титана. Требования экологической безопасности к металлургическому производству.</p>	0,5							
<p>2. Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали. Изучение неравномерности деформации при прессовании.</p>			1					
<p>3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий, формированию отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите, курсовому проектированию</p>							14	
<p><b>3. Литейное производство – способ первичного формообразования заготовок из жидкоподвижных конструкционных</b></p>								



<p>1. Сущность технологического процесса формообразования методами литья. Классификация способов придания жидкому материалу геометрической формы.</p> <p>Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении. Объем применения различных способов литья и степень полезного использования металла.</p> <p>Литейные свойства сплавов. Особенности конструирования литых де-талей с учетом литейных свойств сплавов и технологии изготовления литейных форм.</p> <p>Литейная форма и ее элементы. Требования к материалу рабочей полости литейной формы.</p> <p>Получение заготовок литьем в песчаные формы.</p> <p>Формовочные смеси, их состав и свойства.</p> <p>Технологическая схема литья, сущность процесса и последовательность операций. Автоматизация процесса литья заготовок в песчаные формы. Проектирование технологического процесса изготовления отливки в песчано-глинистые формы.</p> <p>Специальные способы получения отливок. Сущность, принципиальные схемы, литейная оснастка и оборудование, достоинства и недостатки способов литья.</p> <p>Формирование структуры и свойств литых заготовок.</p> <p>Методы контроля и исправления дефектов отливок.</p> <p>Вопросы экологии литейного производства и безопасности труда.</p>	1							
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

2. Методы получения профилей и труб. Технология и оборудование ручной дуговой сварки и расчёт режима.			1					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий, формированию отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите, курсовому проектированию							14	
<b>4. Технология получения заготовок пластическим деформированием. Формирование заготовок в твердом состоянии</b>								

<p>1. Физические основы процесса пластического деформирования материалов. Пластически деформируемые конструкционные материалы. Классификация способов придания пластически деформируемому материалу требуемой геометрической формы.</p> <p>Деформация монокристаллического и поликристаллического тела. Факторы, влияющие на пластичность (температура, химический состав конструкционных материалов, схемы объемно-напряженного состояния). Режимы нагрева заготовок. Образование волокнистой макроструктуры.</p> <p>Анизотропия механических свойств материалов, имеющих волокнистую макроструктуру. Формирование качества заготовок, получаемых пластическим деформированием.</p> <p>Получение машиностроительных профилей. Определения понятий «профиль» и «сортамент». Значение экономичных профилей в современном машиностроении. Способы получения машиностроительных профилей.</p> <p>Сущность и принципиальные схемы прокатки, инструменты и оборудование для прокатки, условие захвата заготовки валками. Силы, действующие на металл, и количественные показатели деформации.</p> <p>Прессование. Сущность процесса. Схемы прессования сплошных и полых профилей. Инструменты и оборудование прессования.</p> <p>Волочение. Сущность процесса. Схемы волочения сплошных и полых профилей. Инструменты и оборудование при волочении.</p> <p>Способы получения поковок и штамповок</p> <p>Ковка. Сущность процесса ковки. Исходные заготовки. Операции ковки и применяемый инструмент и оборудование. Условие формирования высокого качества металла при ковке из слитков.</p> <p>Горячая объемная штамповка. Сущность, принципиальная схема, ин-струмент и оборудование, последовательность технологических операций, достоинства и недостатки свободной ковки и горячей</p>	<p>1</p> <p>11</p>							
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Кузнечные способы получения заготовок Оборудование и инструмент. Расчет усилия молотов и прессов. Листовая штамповка. Электроконтактная сварка, ее виды, оборудование, точечная сварка и выбор режима.</p>			1					
<p>3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий, формированию отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите, курсовому проектированию</p>							14	
<p><b>5. Получение сварных и паяных изделий. Получение изделий из неметаллических и композиционных материалов</b></p>								

<p>1. Общая характеристика сварочного производства. Физические основы процесса. Определение сварки как технологического процесса получения неразъемного соединения. Современное состояние сварочного производства, его место в промышленности и перспективы развития. Сварка как технологический процесс, способствующий развитию безотходного производства в машиностроении.</p> <p>Условия образования межатомных и межмолекулярных связей при образовании сварного соединения.</p> <p>Классификация способов сварки.</p> <p>Понятие о свариваемости. Оценка свариваемости по степени соответствия свойств соединения и основного металла. Классификация сварных соединений.</p> <p>Термический класс сварки. Формирование соединения из жидкоподвижного материала.</p> <p>Дуговая сварка. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая характеристика дуги. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики.</p> <p>Источники постоянного и переменного тока, их преимущества и недостатки.</p> <p>Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Электроды для ручной дуговой сварки.</p> <p>Сварочная проволока. Назначение и состав покрытия электрода. Классификация электродов по назначению и типу покрытия. Автоматическая сварка под флюсом и сварка в атмосфере защитных газов. Сущность процесса. Особенности автоматической сварки по сравнению с ручной дуговой.</p> <p>Сварка и обработка материалов плазменной струей. Сущность и схема процесса. Типы плазменной струи.</p> <p>Электрошлаковая сварка. Сущность и схема процесса. Особенности шлаковой ванны как распределенного источника теплоты. Разновидность способа.</p> <p>Сварка электронным лучом. Сущность и схема процесса. Особенности электронного луча как источника теплоты. Характерные формы сварного шва.</p> <p>Сварка лазером. Сущность и схема процесса. Получение лазерного луча и его характеристика как источника</p>	<p>0,5</p> <p>13</p>							
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--	--	--	--	--	--	--

2. Способы сварки. Обработка заготовок на токарно-винторезном станке определение параметров режима обтачивания			1					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий, формированию отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите, курсовому проектированию							14	
<b>6. Технология электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок</b>								
1. Способы производства и область применения изделий из композиционных материалов. Технология получения заготовок из металлических порошковых и композиционных порошковых материалов. Сущность метода порошковой металлургии. Классификация и область применения спеченных изделий. Технология получения заготовок из композиционных полимерных материалов в зависимости от физического состояния полимеров, их поведения под действием теплоты и других факторов включает следующие способы: переработка в вязкотекучем состоянии (прессование, литье под давлением, выдавливание и др.); переработка в вязкоэластичном состоянии (пневмо- и вакуум-формовка, штамповка); получение изделий из жидких полимеров (контактная формовка, вихревое напыление, центробежная формовка); переработка в твердом состоянии (разделительная штамповка, обработка резанием); сварка и склеивание и др. Состав и свойства резиновых технических материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из них.	0,5							

2. Обработка заготовок на металлообрабатывающих станках, режущий инструмент. Принцип классификации станков. Обработка заготовок на вертикально-фрезерном станке, определение параметров режима фрезерования плоскостей			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий, формированию отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите, курсовому проектированию							16	
4.								
Всего	4		8		4		88	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бородулин В. Н., Воробьев А. С., Матюнин В. М., Филиков В. А., Чепарин В. П., Филиков В. А. Электротехнические и конструкционные материалы: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования(Москва).
2. Эшби М. Ф., Джонс Д. Р. Х., Баженов С. Л. Конструкционные материалы. Полный курс: учеб.пособие для вузов(Долгопрудный: Интеллект).
3. Биронт В. С. Материаловедение. Конструкционные материалы: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 550500, 651300 "Металлургия"(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
4. Туляков Г. А., Скоробогатых В. Н., Гриневский В. В. Конструкционные материалы для энергомашиностроения(Москва: Машиностроение).
5. Арзамасов Б. Н., Брострем В. А., Буше Н. А., Арзамасов Б. Н. Конструкционные материалы: справочник(Москва: Машиностроение).
6. Готовко С. А. Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов программы подг. 150700.68 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства»](Красноярск: СФУ).
7. Зеер Г. М. Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для проведения занятий в интерактивной форме [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование», программы подгот. 151000.68.02 «Надежность технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Windows Professional 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. MathWORKS MathLAB 2008b
4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
5. Mathcad
6. Аскон Компас-3D
- 7.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;



3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 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.