

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

Б1.Б.12 Технология конструкционных материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.01.06 Сварочное производство

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Почкутов С.И.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Технология конструкционных материалов" – сформировать у студентов компетенции по выбору технологических методов получения и обработки заготовок и деталей машин в условиях современного машиностроительного производства, а также дать представление об этапах жизненного цикла выпускаемых изделий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование у студентов знаний и умений в следующих областях: виды технологических процессов изготовления заготовок и деталей машин, методы их размерной обработки; принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента; основы разработки отдельных этапов технологии изготовления деталей и конструкций.

### 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: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять законы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
<b>ПК-10: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	
ПК-10: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать основные дефекты, возникающие при различных способах обработки материалов, причины их возникновения и методы контроля. Уметь выявлять причины появления дефектов и предлагать методы их предотвращения и устранения. Владеть навыками визуального определения поверхностных дефектов изделий
<b>ПК-11: способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	

ПК-11: способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Знать виды и способы обработки материалов при изготовлении деталей в машиностроении.  Уметь выбирать рациональные технологические процессы получения заготовок и готовых изделий. Владеть навыками сравнения технологичности основных процессов обработки материалов,
	производства заготовок и готовых изделий.
<b>ПК-17: умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</b>	
ПК-17: умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Знать основные и вспомогательные материалы машиностроительного производства и требования к ним при реализации технологических процессов.  Уметь учитывать технологические свойства материалов при выборе способа реализации технологических процессов получения изделий машиностроения. Владеть навыками работы с печатными и электронными ресурсами при выборе материалов и технологий

#### **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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</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. Общая структура технологического процесса изготовления полуфабрикатов, изделий и деталей</b>									
	1. Цель, задачи и содержание курса ТКМ. Понятие о производственном процессе. Общая структура технологического процесса изготовления полуфабрикатов, изделий и деталей. Способы представления детали и состав характеризующих ее параметров	2							
	2.							2	
<b>2. Конструкционные материалы применяемые в машиностроении. Их строение и свойства</b>									
	1. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические, композиционные и порошковые материалы. Влияние состава и строения на комплекс свойств конструкционных материалов, влияние примесей на свойства сплавов. Механические свойства металлов и методы их определения.	4							

2. Исследование механических свойств металлических сплавов						4			
3.								8	
<b>3. Производство металлических конструкционных материалов. Объемы и назначение</b>									
1. Основные принципы получения металлов и сплавов. Получение чугуна в доменной печи. Устройство домны. Получение стали. Устройство и принцип действия кислородных конверторов, мартеновских и электродуговых печей, особенности выплавки стали в них. Способы разлива стали. Строение слитков спокойной и кипящей стали. Сущность и содержание технологических процессов получения цветных металлов и сплавов на основе меди, алюминия, магния и титана.	2								
2.								2	
<b>4. Литейное производство – способы первичного формообразования заготовок из жидкоподвижных конструкционных</b>									
1. Сущность технологического процесса формообразования методами литья. Классификация способов придания жидкому материалу геометрической формы. Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении. Общая характеристика литейного производства. Литейные свойства сплавов. Особенности конструирования литых деталей с учетом литейных свойств сплавов и технологии изготовления литейных форм. Литейная форма и ее элементы.	4								

2. Получение заготовок литьем в песчаные формы. Формовочные смеси, их состав и свойства. Технологическая схема литья, сущность процесса и последовательность операций. Методы, оборудование и оснастка для изготовления литейных форм. Автоматизация процесса литья заготовок в песчаные формы. Проектирование технологического процесса изготовления отливки в песчано-глинистые формы.	4							
3. Специальные способы получения отливок. Сущность, принципиальные схемы, литейная оснастка и оборудование, достоинства и недостатки способов литья. Формирование структуры и свойств литых заготовок. Методы контроля и исправления дефектов отливок.	2							
4. Технологический процесс изготовления разовой песчаной формы. Литье в песчано-глинистую форму					4			
5. Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали					10			
6.							24	
<b>5. Технологии получения заготовок пластическим деформированием. Формообразование заготовок в твердом состоянии.</b>								
1. Физические основы процесса пластического деформирования материалов. Пластически деформируемые конструкционные материалы. Классификация способов придания пластически деформируемому материалу требуемой геометрической формы. Факторы, влияющие на пластичность. Образование волокнистой макроструктуры. Анизотропия.	2							



2. Определения понятий «профиль» и «сортамент». Сущность и принципиальные схемы прокатки, инструменты и оборудование для прокатки, условие захвата заготовки валками. Прессование. Сущность процесса. Схемы прессования сплошных и полых профилей. Инструменты и оборудование прессования. Волочение. Сущность процесса. Схемы волочения сплошных и полых профилей. Инструменты и оборудование при волочении.	4							
3. Ковка. Сущность процесса ковки. Исходные заготовки. Операции ковки, применяемый инструмент и оборудование. Горячая объемная штамповка. Сущность, принципиальная схема, инструмент и оборудование, последовательность технологических операций, достоинства и недостатки свободной ковки и горячей объемной штамповки.	2							
4. Листовая штамповка. Сущность процесса. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, их схемы, инструмент, оборудование, напряженное состояние, требования к качеству изготовления. Раскрой и коэффициент использования листового металла.	2							
5. Изучение неравномерности деформации при прессовании					4			
6. Ковка металла					4			
7. Видеофильмы: «Горячая объемная штамповка», «Листовая штамповка»					2			
8.							20	

<b>6. Технологии получения сварных и паяных соединений</b>								
1. Общая характеристика сварочного производства. Физические основы процесса. Условия образования межатомных и межмолекулярных связей при образовании сварного соединения. Понятие о свариваемости. Классификация сварных соединений.	2							
2. Классификация способов сварки. Термический класс сварки. Формирование соединения из жидкоподвижного материала. Дуговая сварка. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая характеристика дуги. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного и переменного тока, их преимущества и недостатки.	2							
3. Классификация способов сварки. Термический класс сварки. Формирование соединения из жидкоподвижного материала. Дуговая сварка. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая характеристика дуги. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного и переменного тока, их преимущества и недостатки.	2							
4. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Электроды для ручной дуговой сварки. Сварочная проволока. Назначение и состав покрытия электрода. Автоматическая сварка под флюсом и сварка в атмосфере защитных газов. Сущность процесса. Особенности автоматической сварки по сравнению с ручной дуговой. Сварочные материалы.	2							
5. Технология ручной дуговой сварки					4			

6. Электроконтактная сварка: технология, выбор режима, виды сварки					4			
7.							16	
8.								
9. Сварка и обработка материалов плазменной струей. Электрошлаковая сварка. Сварка электронным лучом. Сварка лазером. Газопламенная сварка. Термическая резка: воздушно-дуговая, газокислородная, плазменная, лазерная.	2							
10. Термомеханический и механический классы сварки. Электрическая контактная сварка. Сущность процесса. Способы контактной электрической сварки: стыковая – сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная. Диффузионная сварка в вакууме. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Холодная сварка. Сварка взрывом.	1							
11. Формирование качества сварных заготовок. Дефекты сварных соединений. Методы контроля качества. Вопросы экологии и безопасности труда. Пайка. Ее значение в приборостроении и машиностроении. Физико-химическая сущность процессов. Способы пайки, материалы, применяемые при пайке, технология пайки.	1							
12. Изучение сварочного трансформатора и свойств электрической дуги					4			
13.							8	
<b>7. Теоретические</b>								

1. Задачи, решаемые при размерной обработке заготовок. Классификация и физическая сущность основных способов удаления материала припуска с обрабатываемых поверхностей. Основные элементы системы формообразования при обработке резанием: заготовка, инструмент, обрабатываемая поверхность, обработанная (получаемая) поверхность и др. Конструкция режущего инструмента. Разновидности режущего инструмента. Технологические схемы методов размерной обработки. Виды движений в обрабатывающих станках.	4							
2. Обработка заготовок на металлорежущих станках. Метод обработки заготовок точением. Назначение метода и принципы формообразования поверхностей деталей машин на станках токарной группы. Типы станков. Технологические методы обработки отверстий на станках сверлильной группы. Протягивание. Метод обработки заготовок фрезерованием. Применяемый инструмент. Принципиальные схемы станков.	4							
3. Обработка заготовок на токарно-винторезном станке					4			
4. Обработка заготовок на сверлильном станке					4			
5. Обработка заготовок на фрезерном станке					4			
6.							20	
<b>8. Технология получения заготовок из композиционных и неметаллических материалов</b>								

1. Композиционные материалы (КМ), классификация, особенности строения и свойств. Технология получения заготовок из металлических порошковых и композиционных порошковых материалов. Технология получения заготовок из композиционных полимерных материалов в зависимости от физического состояния полимеров, их поведения под действием теплоты и других факторов. Состав и свойства резиновых технических материалов	2							
2.							2	
<b>9. Методы отделочной обработки поверхностей</b>								
1. Технологические методы отделочной обработки поверхностей. Полирование, притирка, хонингование, суперфиниш, обкатывание, калибровка, алмазное выглаживание, накатывание резьб и др.	2							
2. Шлифование и полирование					2			
3.							4	
<b>10. Технологии электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок</b>								
1. Роль и назначение электрохимической и электрофизической обработки в машиностроении. Физические и химические процессы, лежащие в основе этих методов. Преимущества и недостатки. Технологические возможности методов. Принципиальные схемы формообразования.	2							
2.							2	
3.								
Всего	54				54		108	

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

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

1. Астафьева Е. А., Носков Ф. М. Технология конструкционных материалов: лабораторный практикум для студентов направлений 150300, 150400, 190100(Красноярск: СФУ).
2. Дальский А. М., Барсукова Т. М., Бухаркин Л. Н., Дальский А. М. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроит. вузов(Москва: Машиностроение).
3. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов.; рекомендовано МО РФ(М.: Высшая школа).
4. Мещеряков В.М. Технология конструкционных материалов и сварка: учебное пособие.; соответствует государственному образовательному стандарту, утвержденному Министерством образования и науки РФ (Ростов н/Д: Феникс).
5. Астафьева Е. А., Носков Ф. М., Масанский О. А., Казаков В. С. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов, обучающихся по специальности 22.03.01 "Материаловедение и технологии материаловедения"(Красноярск: СФУ).
6. Астафьева Е. А., Носков Ф. М., Зубрилов Г. Ю. Технология конструкционных материалов: учебное пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
7. 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).
8. Астафьева Е. А., Носков Ф. М. Технология конструкционных материалов. Обработка заготовок на сверлильном и фрезерном станках: методические указания(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Астафьева Е. А. Технология конструкционных материалов: методические указания по самостоятельной работе(Красноярск: ИПК 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. 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения
2. Microsoft Windows 7+, Microsoft Visio 2013+, Microsoft Office 2013+, PTC MathCAD Prime 3.0+.

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

1. Информационно справочные системы не применяются

## **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)**

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска).

Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории Политехнического института СФУ – учебная лаборатория «Технологическая» – Б011. Аудитория Б011, используется для проведения лабораторных работ  
Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

Оборудование аудитории Б 011.

Печи МИМП 17П

Индукционная печь ВГ-4

Универсальный токарный станок - инв.№2409089008

Комбинированный токарный станок SKF-800 – инв. № 2409089009

Вертикально-фрезерный станок - инв. № 2409089002

Гравер SKL - инв. № 0106127000

Гравер STAYER - инв. № 0106127001

Система аспирации «Консар» - инв. 400000001343

Станок шлифовальный – полировальный инв. № 400000010317

Станок для резки плиты и камня – инв. №20121098054

Комбинированный токарно-сверлильный станок KOMBI SOUS TRUH SKF-800

Машина испытательная мод. 5070А – инв. № 400000004996

Станок обдирочно-шлифовальный

Учебные видеофильмы:

Металлургическое производство чугуна и стали .

Выплавка стали в кислородном конверторе и электродуговой печи

Литейное производство.

Технология и оборудование методов обработки металлов давлением.

Источники питания сварочной дуги.

Автоматическая сварка труб под флюсом.

Методы электроконтактной сварки.

Порошковая металлургия.

Изготовление изделий из композиционных материалов.