

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

Б1.В.06 Технология конструкционных материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.03.01.31 Материаловедение и технологии материалов в  
машиностроении

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Астафьева Е.А.; к.т.н., доцент, Почекутов С.И.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Технологии конструкционных материалов»(ТКМ) – сформировать у студентов знания по выбору технологических методов получения и обработки заготовок и деталей машин в условиях современного металлургического и машиностроительного производств, 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 деталей машин и приборов: литейное производство, обработка металлов давлением, сварочное производство; методы их размерной обработки; принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента; обучение студентов анализу и основам разработки простых заготовок и отдельных этапов технологии изготовления заготовок и деталей.

### 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>ПК-3: Способен использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</b>	
ПК-3.1: Использует на практике знания о традиционных и новых технологических процессах	Знать основные технологические процессы производства и обработки заготовок в машиностроении - схемы, алгоритмы процессов, инструменты, основное оборудование. Уметь определять рациональные технологии получения заданных изделий машиностроения. Проектировать простые изделия и примерную технологию их изготовления. Владеть навыком поиска технологий конструкционных материалов в интернете.
ПК-3.2: Разрабатывает рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знать принципы выбора способов обработки конструкционных материалов исходя из конструктивных особенностей изделия. Уметь рекомендовать способы получения и обработки заготовок с учетом экономической целесообразности. Владеть навыком учета вида производства при выборе способов обработки и оборудования.

<b>ПК-6: Способен участвовать в проектировании изделий машиностроения и технологий их производства на основе общинженерных знаний</b>	
ПК-6.1: Применяет общинженерные знания при проектировании простейших изделий машиностроения и технологий их производства	Знать основные принципы проектирования заготовок с учетом технологий. Уметь проектировать простейшие заготовки в машиностроительном производстве и определять операции их дальнейшей обработки Владеть навыком выбора операций обработки резанием и их последовательности.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9256>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,5 (162)</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.</b>											
		1. Введение. Общая структура технологического процесса изготовления полуфабрикатов, изделий и деталей. Роль технологии в обеспечении качества продукции и эффективности производства. Структура дисциплины		1							
		2. МОДУЛЬ 1 Материалы в технике.Раздел 1. Лекция 1. Атомно - кристаллическое строение металлов Определение механических свойств материалов при различных видах нагрузок		1							
		3. Строение металлов, механические свойства материалов при различных видах нагрузок								4	

4. Лекция 2. Виды материалов в технике, их классификация Влияние состава сплава и примесей на его свойства.Стали. Чугуны.Инструментал. материалы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические и композиционные материалы	2							
5. Виды материалов в технике, их классификация и маркировка. Стали. Влияние состава сплава и примесей на его свойства. Чугуны. Инструментальные материалы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические и композиционные материалы							2	
6. Раздел 2. Лекция 3. Получение чугуна, устройство домны. Производство стали. Способы разлива стали. Сущность и способы повышения качества стали.	2							
7. Производство стали. Физико-химические процессы, в сталеплавильных агрегатах. Способы разлива и повышения качества стали.							4	
8. ЛР 1 Моделирование процесса выплавки стали					2			
9. Сущность процессов производства стали и разлива.							4	
10. МОДУЛЬ 2. Способы получения заготовок деталей машин. Раздел 3 Лекция 4. Характеристика литейн.производства. Методы изготовления, состав и свойства песчаных литейных форм. Свойства литейных сплавов	2							
11. Методы изготовления, песчаных литейных форм. Свойства литейных сплавов							4	
12. ЛР 2 Технологический процесс изготовления и заливки разовой песчаной формы					4			
13. Технология ручной формовки при изготовлении разовой песчаной формы							2	

14. ЛР 3 Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали					4			
15. Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали							4	
16. Лекция 5. Специальные способы литья: в оболочковые формы; по выплавляемым моделям; в кокиль; под давлением; центробежное	2							
17. Специальные способы литья: в оболочковые формы; по выплавляемым моделям; в кокиль; под давлением; центробежное							4	
18. Лекция 6. Технология, принципиальные схемы, область применения, достоинства и недостатки специальных способов литья. Особенности кристаллизации металла в отливке. Дефекты отливок	2							
19. Технология, принципиальные схемы, область применения, достоинства и недостатки специальных способов литья. Дефекты отливок							3	
20. Раздел 4. Лекция 7. Механизм пластического деформирования металлов. Влияние температуры на пластичность металлов. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металлов. Виды ОМД.	2							
21. . Влияние температуры на пластичность металлов. Свойства холоднодеформированных металлов. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металлов.							2	



22. Лекция 8. Схемы напряженного состояния и режимы нагрева при ОМД. Методы получения машиностроительных профилей. Сущность их и принципиальные схемы.	2							
23. Схемы напряженного состояния и режимы нагрева при ОМД. Методы получения машиностроительных профилей.							1	
24. ЛР 4. Изучение неравномерности деформации при прессовании					2			
25. Назначение методов и схемы прессования и волочения.							4	
26. Лекция 9. Кузнечные методы для получения поковок деталей машин. Ковка металла. Горячая объемная штамповка. Сущность, принципиальная схема, инструмент и оборудование, операции, достоинства и недостатки	2							
27. Кузнечные методы для получения поковок деталей машин. Ковка металла. Горячая объемная штамповка. Сущность, принципиальная схема, инструмент и оборудование, операции, достоинства и недостатки							4	
28. ЛР 5. Ковка металла					4			
29. Ковка и горячая объемная штамповка металла							4	
30. Лекция 10. Листовая штамповка. Штамповка поковок из жидкого металла Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, их схемы, инструмент, оборудование	2							
31. Листовая штамповка. Штамповка поковок из жидкого металла. Инструмент, оборудование							2	

32. ЛР 6. Гибка металла Листовой штамповки					2			
33. Оборудование и операции листовой штамповки, их схемы							2	
34. Раздел 5. Лекция 11 Сущность процесса сварки и его виды. Электрическая дуга и ее свойства. Источники сварочного тока. Классификация способов сварки. Свариваемость. Термический класс сварки. Формирование соединения из жидкоподвижного материала. Дуговая сварка.	2							
35. Сущность процесса сварки и его виды. Электрическая дуга и ее свойства. Источники сварочного тока. Физические основы процесса. Определение сварки как технологического процесса получения неразъемного соединения.							2	
36. Лекция 12. Ручная и автоматическая электродуговая сварка под флюсом. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Схемы и применение автоматической сварки под флюсом, ее преимущества перед ручной сваркой.	2							
37. Ручная и автоматическая электродуговая сварка под флюсом. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Схемы и применение автоматической сварки под флюсом, ее преимущества перед ручной сваркой.							2	
38. ЛР 7. Технология ручной дуговой сварки					5			
39. Сущность, технология и оборудование ручной дуговой сварки							6	

40. Лекция 13. Электродуговая сварка в среде защитного газа. Сварка неплавящимся и плавящимся электродами. Плавящимся электродом.	2							
41. Электродуговая сварка в среде защитного газа Сущность способов. Защитные газы. Особенности сварки на переменном и постоянном токе.							3	
42. Лекция 14. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Лучевые способы сварки. Сущность. Область применения. Сварка электронным лучом и лазером.	2							
43. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Лучевые способы сварки. Сварка и обработка материалов плазменной дугой и струей. Сущность и схема процессов. Область применения. Электрошлаковая сварка. Область применения. Особенности электронного луча как источника теплоты. Сварка лазером.							2	
44. Лекция 15 . Газовая сварка Сущность процесса. Строение и свойства газосварочного пламени. Ацетиленовые генераторы и баллоны. Газовые горелки и режимы процесса. Резка металлов и сплавов, воздушно-дуговая, кислородная, сущность и схемы процесса.	2							
45. Газовая сварка Сущность процесса. Строение и свойства газосварочного пламени. Ацетиленовые генераторы и баллоны. Газовые горелки и режимы процесса. Резка металлов и сплавов, воздушно-дуговая, кислородная, сущность и схемы процесса.							2	

46. Лекция 16. Методы сварки давлением. Электроконтактная сварка. Стыковая, точечная, рельефная и шовная контактные сварки, их схемы и назначение. Технологические возможности термомеханического класса	2							
47. Сварка давлением. Электроконтактная сварка. Стыковая, точечная, рельефная и шовная контактные сварки, их схемы и назначение. Технологические возможности термомеханического класса							1	
48. ЛР 8 Электроконтактная сварка технология, выбор режима, виды сварки					3			
49. Электроконтактная сварка: технология, выбор режима, виды сварки							2	
50. Лекция 17. Диффузионная сварка. Сварка трением. Сварка под водой. Дефекты сварных соединений. Сущность и схемы процессов. Причины возникновения дефектов сварных соединений.	4							
51. Диффузионная сварка. Сварка трением. Сущность и схемы процессов сварки трением. Электродуговая сварка под водой. Причины возникновения дефектов сварных соединений. Выполнение и защита реферата 1.							10	
52. ПР1. Семинар Сварочное производство			2					
53. Сварочное производство							4	
54. ЛР 9 Анализ технологий изготовления металлических изделий						6		
55. Технологические методы получения заготовок деталей машин							2	

56. МОДУЛЬ 3. Методы обработки заготовок деталей машин. РАЗДЕЛ 6.Лекция 19. Обработка заготовок резанием. Основы теории резания. Классификация станков. Элементы процесса резания. Геометрия инструмента и ее влияние на процесс резания и качество обработки. .	4							
57. Обработка заготовок на металлорежущих станках Основы теории резания. Классификация станков. Элементы процесса резания Элементы и части токарного прямого проходного резца. Геометрия инструмента. Износ и стойкость режущего инструмента. Контактные явления при резании: наростообразование, упрочнение, нагрев.							4	
58. Лекция 20. Обработка заготовок на станках токарной группы. Обработка заготовок на сверлильных станках и протяжных станках. Токарные резцы. Виды, элементы и геометрия осевого инструмента. Режимы резания.	2							
59. Обработка заготовок на станках группы. токарных, сверлильных и протяжных станках. Характеристика методов точения. Токарные резцы. Станки токарной группы Виды работ. Виды, элементы и геометрия осевого инструмента. Режимы резания.							3	
60. ЛР 10.Обработка заготовок на токарно-винторезном станке»					4			
61. Обработка заготовок на токарных станках. Оборудование, инструмент.							2	
62. ЛР 11.Обработка заготовок на сверлильном станке					2			
63. Методы обработки отверстий							4	

64. Лекция 21. Обработка заготовок на фрезерных строгальных и долбежных станках. Схемы процессов и режимы резания Виды инструментов, их элементы и геометрия.	2							
65. Схемы фрезерования, строгания и долбления. элементы и геометрия. Станки фрезерной группы, строгальные и долбежные							4	
66. ЛР 12. Обработка заготовок на фрезерном станке»					4			
67. Обработка заготовок фрезерованием							3	
68. Лекция 22 Обработка заготовок шлифованием Отделочная обработка. обработка. Хонингование. Суперфиниширование. Доводка. Полирование. Абразивно-жидкостная обработка.	2							
69. Обработка заготовок шлифованием Особенности процесса резания при шлифовании. хонинговании, суперфинишировании, полировании.							3	
70. ПР2. Принципы назначения технологических способов обработки заготовок			4					
71. Классификации технологических способов обработки заготовок резанием, их применение							4	
72. РАЗДЕЛ 7. Лекция 23. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием; Плазменно-лучевая, ультразвуковая и лазерная обработки.	2							
73. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием. Упрочнение поверхности без снятия стружки.							4	

74. ПР 3. Изучение видов и геометрии инструментов для металлообрабатывающих станков			4					
75. Изучение видов и геометрии инструментов для металлообрабатывающих станков							4	
76. ПР 4. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок.			4					
77. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием							4	
78. ЛР 13. Назначение методов обработки литой заготовки (ЛР 3) для формирования у детали размерной точности и требуемой чистоты поверхности					6			
79. Назначение методов обработки литой заготовки (ЛР 3) для формирования у детали размерной точности и требуемой чистоты поверхности. Выполнение и защита реферата 2.							11	
80. МОДУЛЬ 4. Современные методы получения заготовок и их обработки. РАЗДЕЛ 8. Лекция 24. Способы получения изделий из пластмасс и композиционных материалов с полимерной матрицей. Формообразование и свойствообразование.	2							
81. Способы получения изделий из пластмасс и композиционных материалов с полимерной матрицей. Стеклопластики и углепластики. Формообразование и свойствообразование. Применение.							4	
82. ЛР 14. Изготовление изделий на основе термореактивных полимеров					6			
83. Технологии изготовления и применение изделий из неметаллических и композиционных материалов							4	

84. РАЗДЕЛ 9. Лекция 26. Аддитивное производство – технология изготовления изделий единичного и мелкосерийного производства в разных отраслях промышленности. ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Повышение эффективности производства – обеспечение конкурентоспособности.	4							
85. Повышение эффективности производства – обеспечение конкурентоспособности.							6	
86. ПР 5.Аддитивные технологии. Заключительное занятие			4					
87. Аддитивные технологии за рубежом и в России. Выполнение и защита реферата 3.							12	
88.								
Всего	54		18		54		162	



## **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. Астафьева Е.А., Фоменко О. Ю., Редько И. Ф., Носков Ф. М. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ СФУ).
4. Барон Ю. М. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов(Санкт-Петербург: Питер).
5. Арзамасов В. Б., Черепяхин А.А. Технология конструкционных материалов: учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
6. Борисенко Г. А., Иванов Г. Н., Сейфулин Р. Р. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: Учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Глухов В. П., Федоров В. Б., Светлов А. А., Тимофеев В. Л. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

### **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

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

## **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)**

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 специализированных аудиториях 12 корпуса Политехнического института СФУ:

– учебная лаборатория «Технологическая» – Б011. Она, используется для проведения лабораторных работ по разделу «Сварочное производство – по ручной дуговой сварки и по электроконтактной сварке. Также для проведения лабораторных работ по разделу «Литейное производство» и работ по изучению металлорежущих станков, в разделе «Технологические процессы обработки заготовок».

Желательно проводить практические и лекционные занятия в аудиториях подобной компьютерным классам оснащенным компьютерами с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет.

Оборудование аудитории Б011 и мастерских.

#### 1. Печи МИМП 17П

Индукционная печь ВГ-4

Листогибочный пресс Senco модели 67K-40\*1250

Универсальный токарный станок Proma SPE-1000PV; инв.№2409089008

Станок токарно-винторезный Stalex C6256/1000

Комбинированный токарный станок SKF-800 – инв. № 2409089009

Вертикально-фрезерный станок FP-48SP: инв. № 2409089002

Широкоуниверсальный фрезерный станок FHV-50PD

Вертикально-сверлильный станок ПРОМА В-1850FE/400

Гравер SKL - инв. № 0106127000

Станок шлифовальный – полировальный инв. № 400000010317

Станок для резки плиты и камня – инв. №20121098054

Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

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.

Кристаллизация металлов и сплавов.

Изготовление изделий из неметаллических композиционных материалов.

