

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)

22.03.01.07 Материаловедение и технологии материалов в  
машиностроении

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## 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, методы их размерной обработки; принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента; научить студентов анализу и основам 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: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>ЗНАТЬ:</b> традиционную последовательность технологических процессов и их назначение в машиностроении; номенклатуру, основные свойства и области использования распространенных конструкционных материалов; процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и других изделий; <b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать укрупненные технологические процессы получения заготовок; разрабатывать процессы размерной обработки заготовок для получения простейших деталей с назначением основных режимов; оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, ресурсозатратные показатели <b>ВЛАДЕТЬ</b> навыками проектирования технологии изготовления заготовок простой конфигурации навыками рассчитывать режимы ручной дуговой сварки стальных заготовок, выбирать расходные материалы. навыками рассчитывать режимы электроконтактной сварки стальных заготовок

<p><b>ПК-16: способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</b></p>	
<p>ПК-16: способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	<p>ЗНАТЬ: достоинствах и недостатках традиционных и новых технологий обработки материалов;  последовательность технологических процессов в черной металлургии  последовательность технологических процессов в черной металлургии основные методы получения стальных и чугуновых изделий  последовательность технологических процессов машиностроения  УМЕТЬ: проектировать технологию изготовления отливки в песчаной форме  назначать технологическую последовательность получения деформированных изделий: профилей и поковок  выбирать методы формования изделий из термопластичных и термореактивных пластмасс  ВЛАДЕТЬ: навыками назначать последовательность операции обработки отверстий на токарном и сверлильном станках в соответствии с сертификацией и качеством изделия;  навыками назначать последовательность операции обработки отливок деталей машин в соответствии с сертификацией и качеством изделия;  навыками назначать метод обработки давлением заготовок деталей машин по виду заказа</p>
<p><b>ПК-17: способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</b></p>	

<p>ПК-17: способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> виды технологические процессы изготовления заготовок деталей машин и приборов, методы их размерной обработки; принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента; основы разработки отдельных этапов технологии изготовления деталей и конструкций.  <b>УМЕТЬ:</b> прогнозировать свойства металлического изделия в связи с технологией его изготовления; проектировать процесс изготовления изделий на основе полимерных материалов; прогнозировать комплекс свойств изделий из полимерных композиционных материалов в процессе изготовления  <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использовать стандартные программные средства для построения эскизов - литых заготовок</p>
	<p>навыками использовать стандартные программные средства для построения эскизов - кованных и штампованных заготовок  навыками использовать стандартные программные средства для построения эскизов - деталей машин</p>

#### 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>3,5 (126)</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
<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. Раздел 1. Лекция 1. Атомно - кристаллическое строение металлов Определение механических свойств материалов при различных видах нагрузок		1								
		3. Атомно-кристал. строение металлов. Определение механических свойств материалов при различных видах нагрузок									3	

4. Лекция 2. 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							
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. Получение чугуна. Устройство домны. Производство стали. Физико-химические процессы, осуществляемые в сталеплавильных агрегатах. Способы разлива стали. Сущность и способы повышения качества стали.							2	
8. ЛР 1 Моделирование процесса выплавки стали					3			
9. Сущность процесса и методы производства стали							1	
10. Л 2 Моделирование процессов разлива и повышения качества стали»					3			
11. Процессы разлива и повышения качества стали»							2	
12. Раздел 3 Лекция 4. Характеристика литейн.производства. Методы изготовления, состав и свойства песчаных литейных форм. Свойства литейных сплавов	2							

13. Характеристика литейного производства. Методы изготовления, состав и свойства песчаных литейных форм. Свойства литейных сплавов							2	
14. ЛР 3 Технологический процесс изготовления и заливки разовой песчаной формы					4			
15. Технология изготовления и заливки разовой песчаной формы»							2	
16. ЛР 4 Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали					5			
17. Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали							3	
18. Лекция 5. Специальные способы литья: в оболочковые формы; по выплавляемым моделям; в кокиль; под давлением; центробежное	2							
19. Специальные способы литья: в оболочковые формы; по выплавляемым моделям; в кокиль; под давлением; центробежное							2	
20. Лекция 6. Технология, принципиальные схемы, область применения, достоинства и недостатки специальных способов литья. Особенности кристаллизации металла в отливке. Дефекты отливок	2							
21. ЛР 4. Изготовление оснастки к процессу литья по выплавляемым моделям					5			
22. Процесс литья по выплавляемым моделям							2	
23. Технология, принципиальные схемы, область применения, достоинства и недостатки специальных способов литья. Особенности кристаллизации металла в отливке. Дефекты отливок							2	

24. Раздел 4. Лекция 7. Механизм пластического деформирования металлов. Влияние температуры на пластичность металлов. Свойства холоднодеформированных металлов. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металлов. Виды обработки металлов давлением.	2							
25. Механизм пластического деформирования металлов. Влияние температуры на пластичность металлов. Свойства холоднодеформированных металлов. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металлов. Виды обработки металлов давлением (ОМД).							1	
26. Лекция 8. Схемы напряженного состояния и режимы нагрева при ОМД. Методы получения машиностроительных профилей. Сущность и принципиальные схемы прокатки, прессования и волочения. Инструменты и оборудование	2							
27. Схемы напряженного состояния и режимы нагрева при ОМД. Методы получения машиностроительных профилей. Сущность и принципиальные схемы прокатки, прессования и волочения. Инструменты и оборудование							1	
28. ЛР 6. Изучение неравномерности деформации при прессовании					2			
29. Назначение прессования. Неравномерности деформации при ОМД							1	

30. 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							
31. Кузнечные методы для получения поковок деталей машин. Ковка металла. Горячая объемная штамповка. Сущность, принципиальная схема, инструмент и оборудование, операции, достоинства и недостатки							1	
32. ЛР 7. Ковка металла					3			
33. Ковка и горячая объемная штамповка металла							2	
34. ЛР 8. Расчет усилия молотов и прессов при ковке металлов					3			
35. Оборудование и инструмент горячей объемной штамповки иковки							1	
36. Лекция 10. Листовая штамповка. Штамповка поковок из жидкого металла Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, их схемы, инструмент, оборудование	2							
37. Листовая штамповка. Штамповка поковок из жидкого металла Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки, их схемы, инструмент, оборудование							1	

38. Раздел 5. Лекция 11 Сущность процесса сварки и его виды. Электрическая дуга и ее свойства. Источники сварочного тока. Физические основы процесса. Классификация способов сварки. Понятие о свариваемости. Термический класс сварки. Формирование соединения из жидкоподвижного материала. Дуговая сварка.	2							
39. Сущность процесса сварки и его виды. Свариваемость материалов. Электрическая дуга и ее свойства. Источники сварочного тока. Физические основы процесса. Определение сварки как технологического процесса получения неразъемного соединения.							2	
40. 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							
41. 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.							1	
42. ЛР 9. Технология ручной дуговой сварки					5			
43. Сущность, технология и оборудование ручной дуговой сварки							2	

44. Лекция 13. Электродуговая сварка в среде защитного газа Сущность способов. Защитные газы. Сварка неплавящимся электродом. Особенности сварки на переменном и постоянном токе плавящимся электродом.	2							
45. Электродуговая сварка в среде защитного газа Сущность способов. Защитные газы. Сварка неплавящимся электродом. Особенности сварки на переменном и постоянном токе плавящимся электродом.							1	
46. Лекция 14. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Лучевые способы сварки. Сущность и схема процессов. Область применения. Сварка электронным лучом. Сварка лазером.	2							
47. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Лучевые способы сварки. Сварка и обработка материалов плазменной дугой и струей. Сущность и схема процессов. Область применения. Электрошлаковая сварка. Сущность и схема процесса. Область применения процесса. Сварка электронным лучом. Особенности электронного луча как источника теплоты. Сварка лазером.							1	
48. 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							

49. 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.							1	
50. Лекция 16. Методы сварки давлением. Электроконтактная сварка. Стыковая, точечная, рельефная и шовная контактные сварки, их схемы и назначение. Технологические возможности термомеханического класса	2							
51. Сварка давлением. Электроконтактная сварка. Стыковая, точечная, рельефная и шовная контактные сварки, их схемы и назначение. Технологические возможности термомеханического класса							1	
52. ЛР 10 Электроконтактная сварка технология, выбор режима, виды сварки					3			
53. Электроконтактная сварка: технология, выбор режима, виды сварки							2	
54. Лекция 17. Диффузионная сварка. Сварка трением. Сварка под водой. Дефекты сварных соединений. Сущность и схемы процессов. Причины возникновения дефектов сварных соединений.	2							
55. 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	

56. Раздел 6. Лекция 18. Порошковая металлургия. Методы получения порошков и производства изделий из них. Виды изделий из порошковых композиционных материалов. Формообразование заготовок. Спекание прессованных изделий.	2							
57. Получение изделий из порошков. Методы получения порошков и производства изделий из них. Виды изделий из порошковых композиционных материалов. Формообразование заготовок. Спекание прессованных изделий. Классификация и область применения спеченных изделий.							2	
58.								
59. РАЗДЕЛ 7. Лекция 19. Обработка заготовок на металлорежущих станках Основы теории резания. Классификация станков. Элементы процесса резания и геометрия срезаемого слоя. Геометрия инструмента и ее влияние на процесс резания и качество обработки. Износ и стойкость режущего инструмента, наростообразование.	4							
60. Обработка заготовок на металлорежущих станках Основы теории резания. Классификация станков. Элементы процесса резания и геометрия срезаемого слоя. Основные элементы системы формообразования при лезвийной обработке. Элементы и части токарного прямого проходного резца. Геометрия инструмента и ее влияние на процесс резания и качество обработки. Износ и стойкость режущего инструмента. Контактные явления при резании: наростообразование, упрочнение, нагрев.							4	

61. Лекция 20. Обработка заготовок на станках токарной группы. Обработка заготовок на сверлильных станках и протяжных станках. Токарные резцы. Технологические требования к деталям, обрабатываемым на станках токарной группы, на сверлильных и протяжных станках. Виды работ. Виды, элементы и геометрия осевого инструмента. Режимы резания.	2							
62. Обработка заготовок на станках токарной группы. Обработка заготовок на сверлильных станках и протяжных станках. Характеристика методов точения. Токарные резцы. Станки токарной группы и примеры обработки заготовок. Технологические требования к деталям, обрабатываемым на станках токарной группы, на сверлильных и протяжных станках. Виды работ. Виды, элементы и геометрия осевого инструмента. Режимы резания.							2	
63. ЛР 11.«Обработка заготовок на токарно-винторезном станке»					5			
64. Обработка заготовок на токарных станках. Оборудование, инструмент.							4	
65. ЛР 12.Обработка заготовок на сверлильном станке					3			
66. Методы обработки отверстий							4	
67. Лекция 21. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка заготовок на строгальных и долбежных станках. Схемы фрезерования, строгания и долбления. Особенности процесса и режимы резания. Виды инструментов, их элементы и геометрия.	2							

68. Схемы фрезерования, строгания и долбления. Особенности процесса и режимы резания Виды инструментов, их элементы и геометрия. Станки фрезерной группы, строгальные и долбежные							2	
69. ЛР 13. «Обработка заготовок на фрезерном станке»					3			
70. Обработка заготовок на фрезерованием							3	
71. Лекция 22 Обработка заготовок шлифованием Особенности процесса резания при шлифовании. Износ, стойкость кругов. Отделочная обработка. Тонкое шлифование. Прецизионная обработка. Хонингование. Суперфиниширование. Доводка. Полирование. Абразивно-жидкостная обработка.	2							
72. Обработка заготовок шлифованием Особенности процесса резания при шлифовании. Износ, стойкость кругов. Станки.Отделочная обработка. Тонкое шлифование. Прецизионная обработка. Хонингование. Суперфиниширование. Доводка. Полирование. Абразивно-жидкостная обработка.							2	
73. ПР1-2. Принципы классификации технологических способов обработки заготовок, их применение			4					
74. Классификации технологических способов обработки заготовок резанием, их применение							4	
75. РАЗДЕЛ 8. Лекция 23. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием; светолучевая и плазменно-лучевая обработка. Ультразвуковая обработка. Лазерная обработка.	2							

76. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием. Технология электрофизических и электрохимических методов обработки. Ультразвуковая обработка. Лазерная обработка. Плазменно-лучевая обработка. Упрочнение поверхности без снятия стружки.							4	
77. ЛР 14. Изучение видов и геометрии инструментов для металлообрабатывающих станков					3			
78. Изучение видов и геометрии инструментов для металлообрабатывающих станков							3	
79. ПР 3-4. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием. Технология электрофизических и электрохимических методов обработки.			4					
80. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок, обработка поверхности поверхностным пластическим деформированием							4	
81. ПР 5-6. Назначение методов обработки литой заготовки (ЛР 3) для формирования у детали размерной точности и требуемой чистоты поверхности			4					
82. Назначение методов обработки литой заготовки (ЛР 3) для формирования у детали размерной точности и требуемой чистоты поверхности. Выполнение и защита реферата 2.							11	

83. РАЗДЕЛ 9. Лекция 24. Способы получения изделий из пластмасс и композиционных материалов с полимерной матрицей. Стеклопластики и углепластики Формообразование и свойствообразование. Применение углепластиков.	2							
84. Способы получения изделий из пластмасс и композиционных материалов с полимерной матрицей. Стеклопластики и углепластики Формообразование и свойствообразование. Применение углепластиков.							2	
85. ЛР 15. Изготовление изделий на основе термореактивных полимеров					4			
86. Технологии изготовления и применение изделий из неметаллических и композиционных материалов							4	
87. ПР 7. Технологии изготовления и применение изделий из неметаллических и композиционных материалов			2					
88. Технологии изготовления и применение изделий из неметаллических и композиционных материалов							2	
89. РАЗДЕЛ 10. Лекция 25. Сущность, технологические возможности и области применения процессов нанесения на поверхности деталей износостойких, жаростойких, антикоррозионных и декоративных покрытий	2							
90. Сущность, технологические возможности и области применения процессов нанесения на поверхности деталей износостойких, жаростойких, антикоррозионных и декоративных покрытий (плакирование, наплавка, газотермическое и плазменное напыление)							2	

91. ПР 8. Технологические процессы формирования заданных свойств поверхностных слоев плакирование, наплавка, газотермическое и плазменное напыление			2					
92. Технологические процессы формирования заданных свойств поверхностных слоев плакирование, наплавка, газотермическое и плазменное напыление. Выполнение и защита реферата 3.							11	
93. РАЗДЕЛ 11. Лекция 26. Прогрессивные методы получения заготовок и их обработки. Аддитивное производство – технология изготовления изделий единичного и мелкосерийного производства во многих отраслях промышленности. ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Повышение эффективности производства – обеспечение конкурентоспособности.	2							
94. Повышение эффективности производства – обеспечение конкурентоспособности. Прогрессивные методы получения заготовок и их обработки.							2	
95. ПР9.Аддитивные технологии. Заключительное занятие			2					
96. Аддитивные технологии за рубежом и в России							2	
97.								
Всего	54		18		54		126	

## **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 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

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

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.