

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 1. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Общее материаловедение и технологии
конструкционных материалов»

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии
материалов»

Профили подготовки «Конструирование и производство изделий из композиционных
материалов»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ: ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ

Курс, семестр 2 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	16	0,44
Самостоятельная работа	185	5,14
Форма аттестации	Экзамен - 9	0,25
Всего	216	6

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (12.11.2015 № 1331) по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии» для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:
Ст. препод.



Дмитричева Р.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии конструкционных материалов, протокол от 30.05.2019 г. № 10

Зав. кафедрой



Аминова Г.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 24.06.2019 г. № 6

Председатель комиссии профессор



Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 24.06.2019 г. № 9

Председатель комиссии, доцент



Хамидуллин М.С.

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» являются обучение студентов научным основам выбора материала с учетом его состава структуры термической обработки и достигающих при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения; изучения научных основ современных способов производства важнейших металлов; изучения и свойств конструкционных материалов; технологических методов формообразования и формоизменения заготовок и деталей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» бакалавр по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Математика;

Физика;

Неорганическая химия.

Дисциплина «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Расчет на прочность и методы испытаний композитных конструкций;

Конструкционные и функциональные волокнистые композиты.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: понятия сплав, диаграмма состояния, аустенит, феррит, цементит, мартенсит, сорбит, троостит, отжиг, закалка, отпуск, основные виды литья, сварки, обработки давлением, резанием;

физическую сущность явлений, происходящих в материалах и условиях производства и эксплуатации;

взаимосвязь явлений со свойствами; виды термической обработки; классификация и принцип маркировки черных и цветных металлов и сплавов;

основные способы получения и формообразования заготовок;

физико-химические процессы, происходящие при получении и формообразовании заготовок;

принципиальные схемы, преимущества и недостатки того или иного вида обработки;

техничко-экономические показатели того или иного вида обработки.

2) Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов; правильно выбирать материал, исходя из условий работы; назначать обработку материала с целью получения требуемой структуры или служебных свойств; выбирать способ и оборудование, на котором целесообразно изготовить деталь из заданного материала, заданной конфигурации и в требуемом количестве; сравнить близкие по аналогу способы обработки, называя их преимущества и недостатки.

3) Владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов;

приемами основных видов термической обработки.

приемами основных видов обработки деталей давлением и резанием.

4. Структура и содержание дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се- ме- стр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ция	Практиче- ские занятия	Лаборато- рные работы	СРС	
1.	Структура материалов.	3	1			7	Защита лабораторных работ в виде тестирования
		4			2	21	
30	Термическая обработка сплавов.	3	1				Защита лабораторных работ в виде тестирования
		4			2	30	
45	Стали и чугуны в машиностроении.	4	1		3	35	Защита лабораторных работ в виде тестирования
45	Технология литейного производства	4	1		3	30	Защита лабораторных работ в виде тестирования
16	Технология сварочного производства	4	1		3	30	Защита лабораторных работ в виде тестирования
16	Технология механической обработки	4	1		3	30	Защита лабораторных работ в виде тестирования, контрольная работа
33	ИТОГО		6		16	185	
Форма аттестации							Экзамен 9 ч

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Структура материалов	1	Тема 1. Строение металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Диаграммы	Типы связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов Процесс кристаллизации. Виды взаимодействия компонентов в твердом состоянии. Виды ДС двойных сплавов.	ОК-7, ОПК-4

			состояния двойных сплавов.	Используются мультимедийные технологии.	
2	Термическая обработка сплавов	1	Тема 2 Стабильная и метастабильная ДС железо-углерод-цементит. Термическая обработка металлов и сплавов.	Диаграммы состояния железо-цементит и железо-графит. Классификация железоуглеродистых сплавов. ГОСТы на металлы и сплавы. Коррозия термически обработанных сталей и защита от нее. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск. Прокаливаемость стали. Поверхностная закалка. Коррозия термических обработанных сталей, легирующие элементы, уменьшающие коррозию. Используются мультимедийные технологии.	ОК-7, ОПК-4
3	Стали и чугуны в машиностроении	1	Тема 3 Углеродистые и легированные стали. Конструкционные стали и сплавы	Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали. Классификация легированных сталей. Роль легирующих. Стали, обладающие и не обладающие теплостойкостью. Конструкционные стали общего назначения. Высокопрочные мартенситные стареющий стали. Коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Свойства, классификация и назначение чугунов. Классификация, маркировка и свойства чугунов. Используются мультимедийные технологии.	ОК-7, ОПК-4
4	Технология литейного производства	1	Тема 4 Технология литейного производства	Способы получения отливок. Единство и многообразие. Изготовление отливок в песчаных формах, литьем в оболочковые формы, литьем в кокиль, литьем под давлением. Изготовление центробежных отливок. Изготовление отливок из чугуна. Используются мультимедийные технологии.	ОК-7, ОПК-4
5	Технология сварочного производства	1	Тема 5 Технология сварочного производства	Сущность сварки металлов. Единство и многообразие способов сварки. Классификация способов сварки плавлением и давлением. Элементы сварочного соединения. Используются мультимедийные технологии.	ОК-7, ОПК-4
6	Технология механической обработки	1	Тема 6 Формообразование заготовок	Сущность процесса резания металлов. Единство и многообразие способов	ОК-7, ОПК-4

			механической обработкой (сущность процесса резания металла; единство и многообразие способов механической обработки)	механической обработки. Физические закономерности процесса воздействия инструмента на материал заготовки (упруго-пластическое деформирование, стружкообразование, тепловое разрушение).	
	ИТОГО	6			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по дисциплине «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий.

Целью лабораторных работ является получить практические навыки работы на лабораторном оборудовании и изучить микроструктуры металлов и сплавов, формирование и закрепление системного подхода к изучению основных методов обработки материалов, изучение устройства и принципа работы оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Структура материалов	1	Тема 1. Приборы и оборудование для термического анализа	Понятие твердости. Измерение твердости на твердомерах. Твердомеры Печи.	ОК-7, ОПК-4
		1	Тема 2. Влияние пластической деформации и последующего отжига на свойства стали.	Проведение пластической деформации. Проведение отжига. Измерение твердости. Построение графиков Изучение структур.	ОК-7, ОПК-4
2.	Термическая обработка сплавов	1	Тема 3. Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии.	Работа с микроскопом. изучение структуры углеродистых сталей и чугунов	ОК-7, ОПК-4
		1	Тема 4. Термическая обработка стали 45	Превращения стали при нагреве (Превращение аустенита и мартенсита). Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск.	ОК-7, ОПК-4
3.	Стали и чугуны в машиностроении	2	Тема 5. Микроструктурный анализ легированных сталей	Работа с микроскопом. изучение структуры легированных сталей Классификация легированных сталей. Термообработка и применение Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы.	ОК-7, ОПК-4

		1	Тема 6. Микроструктурный анализ чугунов.	Работа с микроскопом. Изучение структуры белых, серых ковких и высокопрочных чугунов. Классификация, получение, и применение чугунов. Коррозионностойкие чугуны.	ОК-7, ОПК-4
4.	Технология литейного производства	3	Тема 7. Технология изготовления отливок	Выполнение по предложенному эскизу детали эскизов отливок стержневых ящиков и литейной формы. Выбор места подвода металла в полость формы; расчет литниковой системы.	ОК-7, ОПК-4
5.	Технология сварочного производства	1	Тема 8. Электродуговая сварка	Изучение сварочного поста для ручной электродуговой сварки металлов на переменном токе и ознакомление в технологией сварки.	ОК-7, ОПК-4
		1	Тема 9. Газовая сварка и резка	Изучение устройства сварочного поста для ручной газовой сварки и резки металлов с использованием ацетиленового генератора. Изучение его работы	ОК-7, ОПК-4
		1	Тема 10. Электроконтактная сварка	Практическое ознакомление с электроконтактной сваркой	ОК-7, ОПК-4
6.	Технология механической обработки	3	Тема 11. Обработка заготовок на токарно-винторезном станке	Овладение методикой работы на токарно-винторезном станке. Изучение основных узлов токарно-винторезного станка, а также приспособлений к нему.	ОК-7, ОПК-4
	ИТОГО	16			

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных аудиторий кафедры с использованием специального оборудования

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Механические свойства металлов. Разрушение металлов.	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
2	ДС железо-углерод	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
3	Фазовые превращения в сплавах железа. Диаграмма изотермического распада аустенита.	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
4	Поверхностная закалка.	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта.	ОК-7, ОПК-4

			Проверка, собеседование.	
5	Al и его сплавы Cu и ее сплавы Mg и его сплавы Ti и его сплавы	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
6	Легированные конструкционные стали	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
7	Чугун (серый, ковкий, высокопрочный)	15	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
8	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	15	Решение задач с использованием материалов по теме 2. Проверка, собеседование	ОК-7, ОПК-4
9	Современные способы литья	16	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
10	Современные способы сварки	16	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
11	Схемы обработки металлов давлением	16	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
12	Элементы режима резания. Виды станков и особенности обработки заготовок на них	17	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОК-7, ОПК-4
	ИТОГО	185		

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ. При изучении дисциплины предусматривается одиннадцать лабораторных работ, контрольная работа, экзамен. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min баллов	Max баллов
Защита лабораторных работ в виде тестирования	11	26	40
Контрольная работа	1	10	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» в качестве основных источников рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
--------------------------------------	--------------------

1. Кузнецов, В.Г. Руководство к лабораторным работам по материаловедению: учебное пособие /В.Г. Кузнецов, Ф.Ф. Гарифуллин Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 216 с.	58 экз. в УНИЦ КНИТУ В электронной библиотеке УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Kuznetsov-Rukovodstvo_k_labor_rabotam_po_materialovedeniyu.pdf Доступ с ip-адресов КНИТУ
2.Кузнецов, В.Г. Обработка материалов давлением Учебное пособие /В.Г. Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С. Дьяконов Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 194 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-obrabotka.pdf Режим доступа: с ip адресов КНИТУ
3.Кузнецов В.Г. Технология литья Учебник /В.Г. Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С. Дьяконов Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 145 с.	48 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kuznetsov-tekhnologiya.pdf Режим доступа: с ip адресов КНИТУ
4.Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов /Ю.М.Лахтин М.: Металлургия, 2009. – 448 с.	149экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Гуляев, А.П. Металловедение: учебник для вузов /А.П. Гуляев, А.А. Гуляев М: Альянс, 2011. -648 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Гарифуллин, Ф.А. ТКМ и материаловедение – эффективно и интересно /Ф.А.Гарифуллин, М.М. Еремина Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 184 с.	88 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Гарифуллин, Ф.А. Введение в материаловедение: Учебное пособие для студ. вузов / Казан. гос. технол. ун-т.— Казань : КГТУ, 2009 .— 462 с.	151 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов /Г.П. Фетисов, Ф.А.Гарифуллин М: ОНИКС, 2007. – 617 с.	98 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=417658 Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3.Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник /В.Б. Арзамасов и др. под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепяхина, - М.: Академия, 2007. – 448 с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Евсеева, Т.П. Технология материалов и покрытий: тексты лекций /Т.П. Евсеева Казан. нац. исслед. технол. ун-т Казань, 2011. 128 с. 4.1	69 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Evseeva-teh-mat.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
7.Иванов, Н.Б. Основы технологии новых материалов: учеб. пособие /Н.Б.Иванов; Казан. нац. исслед. технол. Ун-т Казань, 2014 -152 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ivanov-osnovy_tekhnologii.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
8.Реслер, И.М. Механическое поведение конструкционных материалов: учеб. пособие / И.М. Ресслер – Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 502 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
9.Гини, Э.Г. Технология литейного производства. Специальные виды литья / Г.Э. Гини, А.М. Зарубин, М.: Академия, 2008. – 352 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов» использование электронных источников:

- 1.ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
- 3.Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа – <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Источники в электронном виде, имеющиеся в Интернет в свободном доступе.
Материаловедение [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.materialscience.ru/>, свободный.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12 Материально техническое обеспечение дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов»

1. Лекционные занятия:

а Комплект кинофильмов на DVD:

Структура и свойства материалов
Кинетика деформирования и разрушения металлов
Механическое разрушение материалов
Кристаллизация металлов
Кристаллизация сплавов
Рекристаллизация металлов и сплавов
Теория термической обработки
Технология термической обработки
Термическая обработка режущего инструмента
Химико-термическая обработка металлов
Закалочные среды и устройства для закалки
Газотермические методы напыления покрытий
Лазерная сварка в машиностроении
Лазерная резка
Лазерная обработка отверстий
Лазерная термическая обработка
Лазерные медицинские установки
Порошковая металлургия (выпуск – 1)
Порошковая металлургия (выпуск – 2)
Прессование в жестких прессформах
Спекание
Виды сварки в строительстве
Дуговая сварка
Сварка плавлением
Сварка давлением

Стенды:

Диаграмма состояния Al-Cu

Определение твердости
 Влияние углерода на механические свойства стали в равновесном состоянии
 Термическая обработка быстрорежущей стали
 Классификация металлов
 Определение твердости металлов
 Кривые охлаждения железа
 Диаграмма изотермического распада аустенита для доэвтектоидной стали
 Диаграмма состояния системы $Fe - Fe_3C$
 Термическая обработка металлов
 Микроструктура черных и цветных металлов и сплавов
 Стенды:
 Основные сведения о токарной обработке.
 Нарезание резьб по ГОСТу 9150-59
 Диаметры под резьбы
 Неразрушающий контроль деталей ГТД методом нейтронографии.
 Токарно-винторезный станок 1КБ 2
 Контрольно-мерительный инструмент
 ГПС участка токарной обработки шестерен фланцев
 ГПС участка токарной обработки деталей «типа тел вращения» из алюминиевых сплавов
 Сменные шестерни, устанавливающиеся на гитаре подачи и на дифференциале
 Изготовление высокопроизводительного режущего инструмента из порошковых быстрорежущих сталей
 Робототехнический комплекс для фрезерования деталей
 Основные виды фрез
 Технология изготовления молотка
 Чертеж отливки
 Чертеж стержня
 Чертеж модели
 Чертеж формы I вариант
 Чертеж формы II вариант
 Электрическая сварочная дуга
 Ручная дуговая сварка
 Металлургические процессы дуговой сварки
 Расчет технологического процесса сварки
 Типы сварных соединений
 Сварные соединения (неразъемные, выполненные сваркой)
 Ручная плазменная сварка
 Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся (вольфрамовым) электродом
 Дефекты сварных соединений
 Контроль качества сварных соединений
 Варианты заданий для РГР по сварке
 б Аудитория Е-226, оснащенная презентационной техникой (мультимедиа проектор Mitsubishi SL4U, экран, ноутбук).

2.Лабораторные работы

а.Лаборатория термического анализа Е-226, оснащенная твердомерами и печами для термообработки:

- 1.Твердомер ИТ-1050
- 2.Твердомер ТБ 5004
- 3.Твердомер ТК-14-250

- 4.Твердомер ТК-2
- 5.Твердомер ТР 5006-02
- 6.Электропечь SHOL 6.7/1300
- 7.Печь электрическая «СНОЛ»
- 8.Печь электрическая «СНОЛ1»
- 9.Печь электрическая «СНОЛ-1.6.20.8/9М-1»
- 10.Станок микрошлифовальный
- 11.Станок шлифовальный настольный (диск)

б. Лаборатория микроскопического анализа Е-228, оснащенная металлографическими микроскопами, наборы микрошлифов, альбомы микро и микроструктур:

- 1.Микроскоп МИМ-8м
- 2.Микроскоп НИАФОТ-21

в. Лаборатория Е-114 (обработки металлов резанием), оснащенная:

- 1.Станок эл.импульсный
- 2.Станок токарно-винторезный 1Е-61-М
- 3.Станок токарно-винторезный 1Е-61-МТ
- 4.Станок токарно-винторезный 1К-62
- 5.Станок электро-искровой
- 6.Точильный станок

г. Лаборатория Е-116 (обработки металлов резанием), оснащенная:

- 1.Универсальная делительная головка УДП-250
- 2.Станок строгальный
- 3.Фрезерный станок
- 4.Станок 2А-135 (сверлильный)
- 5.Станок вертикально-фрезерный 003281
- 6.Станок вертикально-фрезерный 003295 (горизонтальный)
- 7.Станок долбежный модели 7А-412

Прочее

-рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
-рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет,
предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов»:

- 1 [ABBY FineReader 9.0 проф](#)
- 2 [.MS Office](#)

13.Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 6 часов (лабораторные занятия).

Лабораторные работы сдаются с помощью тестирования на компьютерах
Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- эвристическая беседа;
- дискуссия.