

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
«07» 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Материаловедение и технология
конструкционных материалов»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплотехника и теплоэнергетика»

Профиль подготовки «Энергетика теплотехнологий»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХиНМ: Механический факультет.

Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ

Курс, семестр 1, 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Экзамен 36	1
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 143 от 28.02.2018) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для профиля «Энергетика теплотехнологий» 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 кафедры Теоретических основ теплотехники, реализующей подготовку основной образовательной программы от 06.06.2019 г. № 13

Зав. кафедрой, профессор



Гумеров Ф.М.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» являются:

а) формирование знаний об основах выбора материала с учетом его состава структуры термической обработки и достигающих при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения;

б) обучение научным основам современных способов производства важнейших металлов;

в) изучения свойств конструкционных материалов;

г) изучение технологических методов формообразования и формоизменения заготовок и деталей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Математика (школьный курс)

б) Физика (школьный курс)

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Механика (Детали машин)

Теоретическая механика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-4.1 Знает области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

ОПК-4.2 Умеет выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования

ОПК-4.3 Владеет навыками расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

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.

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.

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 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Тема 1 Структура материалов.	1	2		4	-	8	Защита лабораторных работ в виде тестирования
2.	Тема 2 Термическая обработка сплавов.	1	2		8	-	4	Защита лабораторных работ в виде тестирования
3.	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении.	1	2		4	-	10	Защита лабораторных работ в виде тестирования
4.	Тема 4 Цветные металлы и сплавы.	1	2		2	-	10	Защита лабораторных работ в виде тестирования

5.	Тема 5 Неметаллические материалы.	1	2		-	-	4	Защита лабораторных работ в виде тестирования
6.	Тема 6 Технология литейного производства	1	2		2	-	4	Защита лабораторных работ в виде тестирования
7.	Тема 7 Технология сварочного производства	1	2		6	-	6	Защита лабораторных работ в виде тестирования
8.	Тема 8 Технология обработки металлов давлением.	1	2		2	-	4	Защита лабораторных работ в виде тестирования
9.	Тема 9 Технология механической обработки	1	2		8	-	4	Защита лабораторных работ в виде тестирования
ИТОГО			18		36	-	54	
Форма аттестации					Экзамен, 36ч			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1 Структура материалов	2	Строение металлов. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов.	Типы связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов Процесс кристаллизации. Виды взаимодействия компонентов в твердом состоянии. Виды ДС двойных сплавов. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-4.1
2	Тема 2 Термическая обработка сплавов	2	Термическая обработка сплавов.	Превращения стали при нагреве (Превращение аустенита и мартенсита). Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск. Прокаливаемость стали. Поверхностная закалка. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-4.1
3	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Углеродистые и легированные стали. Конструкционные стали и сплавы.	Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали. Классификация легированных сталей. Роль легирующих. Стали, обладающие и не	ОПК-4.3

			Свойства классификация и назначение чугунов	обладающие теплостойкостью Конструкционные стали общего назначения. Цементируемые, улучшаемые, пружинно-рессорные стали. Высокопрочные мартенситностареющие стали. Коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Классификация, маркировка и свойства чугунов Чугун серый, ковкий, высокопрочный Используются мультимедийные технологии.	
4	Тема 4 Цветные металлы и сплавы	2	Цветные металлы и сплавы.	Классификация и маркировка меди и ее сплавов. Латунь и бронзы. Состав, структура области применения. Классификация и маркировка алюминия и его сплавов. Состав структура, свойства, и области применения разных групп алюминиевых сплавов. Классификация и маркировка магния и титана и их сплавов. Состав, структура, свойства и области их применения. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-4.1
5	Тема 5 Неметаллические материалы	2	Неметаллические материалы.	Назначение, состав и классификация пластических масс. Пластмассы, применяемые в промышленности. Естественные смолы. термореактивные материалы. Основные свойства резин. Каучуки общего и специального назначения. Разновидности резин и резиновых изделий. Композиционные материалы. Волокнистые наполнители. Металлические армирующие наполнители. Полимерные связующие. Металлические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов. Реологические эффекты при переработке полимерных и композиционных материалов. Роль молекулярной структуры в процессе деформации и трения. Используются	ОПК-4.1

				мультимедийные технологии.	
6	Тема 6 Технология литейного производства	2	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.	ОПК-4.1
7.	Тема 7 Технология сварочного производства	2	Технология сварочного производства	Сущность сварки металлов. Единство и многообразие способов сварки. Классификация способов сварки плавлением и давлением. Элементы сварочного соединения. Электродуговая сварка металлов. Газовая сварка и резка металлов Электроконтактная сварка. Используются мультимедийные технологии.	ОПК-4.1
8.	Тема 8 Технология обработки металлов давлением	2	Технология обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка)	Способы обработки давлением: их единство и многообразие. Изменение механических и физико- механических свойств металлов при обработке их давлением (наклеп), структура наклепанного металла. Рекристаллизация. Прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка. Сущность. Оборудование. Схемы. Продукция. Преимущества и недостатки различных видов обработки давлением.	ОПК-4.2
9	Тема 9 Технология механической обработки	2	Формообразовани е заготовок механической обработкой (сущность процесса резания металла; единство и многообразие способов механической обработки	Сущность процесса резания металлов. Единство и многообразие способов механической обработки. Физические закономерности процесса воздействия инструмента на материал заготовки (упруго- пластическое деформирование, стружкообразование, тепловое разрушение).	ОПК-4.1
	ИТОГО	18			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проведение 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	Индикаторы достижения компетенции
1.	Тема 1 Структура материалов	2	Приборы и оборудование для термического анализа	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Влияние пластической деформации и последующего отжига на свойства стали.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Тема 2 Термическая обработка сплавов	2	Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Термическая обработка стали 45	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,
		2	Определение прокаливаемости	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Химико-термическая обработка стали	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,
3.	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Микроструктурный анализ легированных сталей.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Микроструктурный анализ чугунов	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.	Тема 4. Цветные металлы и сплавы	2	Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.	Тема 6 Технология литейного производства	2	Технология изготовления отливок	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Тема 7 Технология сварочного производства	2	Ручная электродуговая сварка	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Газовая сварка и резка	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Электроконтактная сварка	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.	Тема 8 Технология обработки металлов давлением	2	Обработка металлов давлением	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.	Тема. 9 Технология механической обработки	2	Обработка заготовок на токарно-винторезном станке	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Обработка заготовок на фрезерных станках	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Обработка заготовок на строгальных и сверлильных станках	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		2	Обработка заготовок на шлифовальных станках.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	ИТОГО	36		

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

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Механические свойства металлов. Разрушение металлов.	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	ДС железо-углерод	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Фазовые превращения в сплавах железа. Диаграмма изотермического распада аустенита.	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Поверхностная закалка.	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,
5	Al и его сплавы Cu и ее сплавы Mg и его сплавы Ti и его сплавы	6	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Легированные конструкционные стали	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,
7	Чугун (серый, ковкий, высокопрочный)	6	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9	Современные способы литья	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10	Современные способы сварки	6	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
11	Схемы обработки металлов давлением	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,
12	Элементы режима резания. Виды станков и особенности обработки заготовок на них	4	Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	ИТОГО	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-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 восемнадцать лабораторных работ, 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	18	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Материаловедение и технология 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-tehnologiya.pdf Режим доступа: с ip адресов КНИТУ
4.Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов /Ю.М.Лахтин М.: Металлургия, 2009. – 448 с.	149 экз. 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

10.2 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. Черепахина, - М.: Академия, 2007. – 448 с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Евсеева, Т.П. Технология материалов и покрытий:	69 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ

тексты лекций /Т.П. Евсеева Казан. нац. исслед. технол. ун-т Казань, 2011. 128 с. 4.1	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. Реслер – 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 «Материаловедение и технология 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



Таймушина Ю.Ф.

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 «Материаловедение и технология 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

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 1 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 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»:

1 [ABBY FineReader 9.0 проф](#)

2 [MS Office](#)

13. Образовательные технологии

Согласно учебному плану, проведение занятий в интерактивной форме не предусмотрено.

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

- эвристическая беседа;
- дискуссия.