

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
« 01. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Материаловедение и технология материалов»

Специальность: 20.05.01 «Пожарная безопасность»
(шифр) (наименование)

Специализация: Пожарная безопасность химических производств

Квалификация выпускника специалист

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ

Курс, семестр 2,4

	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 (17.08.2015г № 851) по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» (шифр) (наименование) для специализации «Пожарная безопасность химических производств», на основании учебного плана набора обучающихся 2018г.

Разработчик программы:

Ст.преп.

(должность)

Ст.преп.

(должность)

(подпись)

(подпись)

Аскарова Р.Н.

(Ф.И.О)

Шайхетдинова Р.С.

(Ф.И.О)

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

Зав. кафедрой

(подпись)

Аминова Г.А.

(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 21.06.2019г. № 6

Председатель комиссии, профессор

(подпись)

Базотов В.Я.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 29.06.2019г. № 9

Председатель комиссии, доцент

(подпись)

Хамидуллин М.С.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент

(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология 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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технология материалов» относится к базовой части цикла ООП и формирует у специалистов по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение и технология материалов» специалист по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика
- б) Физика
- в) Химия

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

- а) Физико-химические основы развития и тушения пожаров
- б) Пожарная безопасность технологических процессов

и успешного курсового и дипломного проектирования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение и технология материалов» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими компетенциями

ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-7 способностью к саморазвитию, самореализации, использовании творческого потенциала.

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;

методы анализа и синтеза технико-экономических показателей того или иного вида обработки.

2) Уметь: анализировать 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 анализа работы;

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые 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.	ОК-1 ОК-7
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.	ОК-1 ОК-7
3	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Углеродистые и легированные стали. Чугуны.	Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали. Классификация легированных сталей. Роль легирующих элементов. Классификация, маркировка и свойства чугунов, области их применения.	ОК-1 ОК-7
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.	ОК-1 ОК-7
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	ОК-1 ОК-7

				связующие. Металлические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов. Реологические эффекты при переработке полимерных и композиционных материалов. Роль молекулярной структуры в процессе деформации и трения.	
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.	ОК-1 ОК-7
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.	ОК-1 ОК-7
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.	ОК-1 ОК-7
9.	Тема 9 Технология механической обработки	2	Формообразование 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.	ОК-1 ОК-7
	ИТОГО	18			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом программы «Материаловедение и технология материалов» семинарских и 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	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Тема 1 Структура материалов	2	Приборы и оборудование для термического анализа	Понятие твердости. Измерение твердости на твердомерах. Твердомеры. Печи.	ОК-1 ОК-7
		2	Влияние пластической деформации и последующего отжига на свойства стали.	Проведение пластической деформации. Проведение отжига. Измерение твердости. Построение графиков. Изучение структур.	ОК-1 ОК-7
2.	Тема 2 Термическая обработка сплавов	2	Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии	Работа с микроскопом. Изучение структуры углеродистых сталей и чугунов.	ОК-1 ОК-7
		2	Термическая обработка стали 45	Получение практических навыков термической обработки стали 45. Изучение различных режимов термообработки на структуру и свойства стали	ОК-1 ОК-7
		2	Определение прокаливаемости	Работа с печами. Овладение методом торцевой закалки при определении прокаливаемости стали	ОК-1 ОК-7
		2	Химико-термическая обработка стали	Изучить влияние температуры, продолжительности цементации на глубину цементованного слоя и концентрацию углерода в поверхностном слое, а также овладеть методикой определения цементованного слоя по микроструктуре.	ОК-1 ОК-7
3.	Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении	2	Микроструктурный анализ легированных сталей.	Работа с микроскопом. Изучение структуры легированных сталей. Классификация легированных сталей	ОК-1 ОК-7

		2	Микроструктурный анализ чугунов	Работа с микроскопом. Изучение структуры белых, серых, ковких и высокопрочных чугунов. Классификация и получение чугунов	ОК-1 ОК-7
4.	Тема 4. Цветные металлы и сплавы	2	Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов	Работа с микроскопом. Изучение структуры цветных металлов и сплавов	ОК-1 ОК-7
5.	Тема 6 Технология литейного производства	2	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-1 ОК-7
6.	Тема 7 Технология сварочного производства	2	Электродуговая сварка	Изучение сварочного поста для ручной электродуговой сварки металлов на переменном токе и ознакомление в технологией сварки.	ОК-1 ОК-7
		2	Газовая сварка и резка	Изучение устройства сварочного поста для ручной газовой сварки и резки металлов с использованием ацетиленового генератора. Изучение его работы	ОК-1 ОК-7
		2	Электроконтактная сварка	Практическое ознакомление с электроконтактной сваркой	ОК-1 ОК-7
7.	Тема 8 Технология обработки металлов давлением	2	Обработка металлов давлением	Изучение способов обработки металлов давлением (ковка, штамповка, прессование, прокатка волочение)	ОК-1 ОК-7
8.	Тема. 9 Технология механической обработки	2	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-1 ОК-7
		2	Обработка заготовок на фрезерных станках	Ознакомление с устройством и принципом работы на станках фрезерной группы.	ОК-1 ОК-7

		2	Обработка заготовок на строгальных и сверлильных станках	Изучение устройства строгальных и сверлильных станков и приобретение практических навыков работы на них.	ОК-1 ОК-7
		2	Обработка заготовок на шлифовальных станках.	Практическое изучение шлифования металлов: определение износа абразивного круга; изучение устройства и крепления шлифовального круга: изучение устройства шлифовального станка, вида выполняемых работ и приспособлений	ОК-1 ОК-7
	ИТОГО	36			

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.	4	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
2	ДС железо-углерод	4	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
3	Фазовые превращения в сплавах железа. Диаграмма изотермического распада аустенита.	4	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
4	Поверхностная закалка.	4	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
5	Al и его сплавы Cu и ее сплавы Mg и его сплавы Ti и его сплавы	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
6	Легированные конструкционные стали	4	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
7	Чугун (серый, ковкий, высоко-прочный)	4	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7

8	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
9	Современные способы литья	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
10	Современные способы сварки	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
11	Схемы обработки металлов давлением	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
12	Элементы режима резания. Виды станков и особенности обработки заготовок на них	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам, Составление конспекта. Написание реферата. Проверка.	ОК-1 ОК-7
	ИТОГО	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Материаловедение и технология материалов» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Максимальная сумма баллов (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине «Материаловедение и технология материалов», в 4 семестре включает две составляющие:

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме от 36 до 60 баллов). В нее входит тестирование по каждой лабораторной работе и защита реферата.

Вторая – промежуточный контроль в виде экзамена. За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>16</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Материаловедение и технология 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.А.Гарифуллин Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 216 с.	60 экз. в УНИЦ 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 ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-obrabotka.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3.Кузнецов, В.Г. Технология неразъемных соединений Учебное пособие /В.Г.Кузнецов Казань : изд-во КНИТУ, 2012. – 142 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/kuznetcov-technologiya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
4.Кузнецов В.Г. Технология литья Учебник /В.Г.Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С.Дьяконов Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 145 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kuznetsov-tekhnologiya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
5.Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов /Ю.М.Лахтин М.: Металлургия, 2009. – 448 с.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ
6.Гуляев, А.П. Металловедение /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 занимательно /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 /Ф.А.Гарифуллин Казань: Изд-во КГТУ, 2009. 462 с.	151 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Гарифуллин, Ф.А. Основы реологии: монография /Ф.А.Гарифуллин Казань: Идел-Пресс, 2012. 696 с	450 экз. в УНИЦ КНИТУ
4.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

5.Материаловедение и технология конструкционных материалов Учебник /Арзамасов, В.Б. и др. под ред. В.Б.Арзамасова, А.А.Черепяхина М.: Академия, 2007. – 448 с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
6.Евсеева, Т.П. Технология материалов и покрытий: тексты лекций /Т.П.Евсеева Казан. нац. исслед. технол. Ун-т Казань, 2011. 128 4.1 с.	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 «Материаловедение и технология материалов» использование электронных источников:

- 1.ЭБС Юрайт. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
- 2.ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
- 3.ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
- 5.ЭБС Университетская библиотека Онлайн. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
- 4.ЭБС Консультант студента. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- 5.Научная электронная библиотека (РУНЭБ) – <http://elibrary.ru>
- 6.Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа – <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:
Зав сектором ОКУФ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационный портал по материаловедению ИНИОН РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://materials.springer.com>

Информационный портал по материаловедению Журналы издательства SAGE Publications [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archive.neicon.ru>

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 (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Материаловедение и технологии материалов»

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах для дисциплины «Материаловедение и технологии материалов» составляет 12 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.