

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Материаловедение Б1.Б.13

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология обработки металлов давлением

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Бобрышев А.А.

**Рецензент(ы):** Юрасов С.Ю.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шафигуллин Л. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бобрышев А.А. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), AABobryshev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

- знать закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них;

Должен уметь:

- уметь выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности; определять физические, химические и механические свойства материалов при различных видах испытания;

Должен владеть:

- владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техникой проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;

Должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 "Машиностроение (Машины и технология обработки металлов давлением)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Задачи и назначение дисциплины Материаловедение	1	2	0	0	9
2.	Тема 2. Основы строения и свойства материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их пара-метры.	1	2	0	4	9
3.	Тема 3. Основы теории сплавов. Типы взаимодействия компонентов.	1	2	0	4	9
4.	Тема 4. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов	1	2	0	3	9
5.	Тема 5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Теория термической обработки ста-лей и сплавов.	1	2	0	2	9
6.	Тема 6. Промышленные стали и сплавы. Углеродистые и ле-гированные конструкцион-ные стали.	1	2	0	2	9
7.	Тема 7. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Сплавы на основе меди, их класси-фикация.	1	2	0	3	9
8.	Тема 8. Неметаллические и полимерные материалы. Введение. Задачи и назначение дисциплины Материаловедение как наука о свойствах материалов и их связи с составом и структурой. Классификация материалов; металлических, неметаллических, композиционных. Их свойства и области применения.	1	4	0	0	9
Итого самостоятельной работы:			18	0	18	72

- изучение теоретического лекционного материала;

- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература).

#### **Тема 2. Основы строения и свойства материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их пара-метры.**

Основы строения и свойства материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их параметры. Строение реальных металлов. Дефекты кристалличе-ского строения. Напряжения и деформации. Упругая и пластическая деформация. Механизм пластической деформации. Наклеп. Механизм хрупкого и вязкого разрушения. Теоретическая и техническая прочность металла, пути ее повышения. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Диффузионные и бездиффузионные превращения. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

#### **Тема 3. Основы теории сплавов. Типы взаимодействия компонентов.**

Основы теории сплавов. Типы взаимодействия компонентов. Твердые растворы. Химические соединения. Механические смеси. Эвтектика. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между свойствами сплавов, структурой и типом диаграмм состояния?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам.

#### **Тема 4. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные состав-ляющие диаграммы сталей и белых чугунов**

Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов. Их свойства и обозначения. Стали. Классификация сталей по химическому составу, структуре, применению, их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые и легированные стали. Чугуны. Классификация чугунов: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Свойства, назначение, структуры, маркировка, получение чугунов. Влияние примесей и скорости охлаждения на свойства чугуна.

Самостоятельная работа: Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

#### **Тема 5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Теория термической обработки сталей и сплавов.**

Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Теория термической обработки сталей и сплавов. Виды и разновидности термической обработки. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Отжиг, его назначение, виды. Нормализация стали. Закалка стали, режимы, способы закалки. Понятие закаливаемости и прокаливаемости. Техно-логия отпуска. Поверхностная закалка сталей. Химико-термическая обработка стали. Сущность и физические основы химико-термической обработки. Азотирование стали. Механизм образования азотированного слоя, его свойства. Области применения азотирования. Стали для азотирования. Ионное азотирование. Цианирование. Виды, технология, назначение. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация сталей.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Диаграмма изотермического превращения аустенита?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

#### **Тема 6. Промышленные стали и сплавы. Углеродистые и легированные конструкционные стали.**

Промышленные стали и сплавы. Углеродистые и легированные конструкционные стали. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Автоматная сталь. Легированные конструкционные стали, их термообработка. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение. Рессорно-пружинные стали. Стали для зубчатых колес. Шари-коподшипниковые стали. Износостойкие и коррозионностойкие стали. Инструментальные материалы, материалы с особыми свойствами. Классификация и маркировка инструментальных сталей. Требования к свойствам инструментальных сталей. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для инструмента горячего и холодного деформирования. Износостойкие материалы, материалы с высокими упругими свойствами, малой плотностью, высокой удельной прочностью, устойчивые к воздействию температуры рабочей среды. Твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Понятие о жаропрочности. Жаропрочные стали, их классификация по структуре?. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов?. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

#### **Тема 7. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Сплавы на основе меди, их классификация.**

Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Сплавы на основе меди, их классификация. Алюминиевые сплавы, их классификация. Деформируемые алюминиевые сплавы, их свойства, термическая обработка.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Титановые и цинковые сплавы?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам.

#### **Тема 8. Неметаллические и композиционные материалы. Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов.**

еметаллические и композиционные материалы. Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов. Термопластичные и термореактивные полимеры, их характеристики, разновидности и свойства, области применения. Пластмассы, их составы, свойства. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. Резина. Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Строение, свойства и области применения. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Графит и графитообразный нитрид бора. Строение, свойства, области применения. Композиционные материалы. Композиционные материалы, требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна, листовые упрочнители. Взаимодействие между матрицей и упрочнителями в композиционных материалах. Композиционные материалы с металлическими и полимерными матрицами. Их преимущества и недостатки. Области применения. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, углепластики, боропластики и другие. Основы выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении.

Самостоятельная работа: Изучение и конспектирование дополнительного теоретического материала по первоисточникам. ?Стекла. Неорганические стекла, их виды и термическая обработка, области применения. Органические стекла, их преимущества и недостатки. Области использования. Ситаллы. Металлические стекла?. ?Синтетический алмаз и кубический нитрид бора. Получение, строение, свойства, области применения?. Изучение лекционного материала и методических пособий к лабораторным работам. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-17	1. Введение. Задачи и назначение дисциплины Материаловедение
2	Лабораторные работы	ПК-17	2. Основы строения и свойства материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их пара-метры.
3	Лабораторные работы	ПК-17	3. Основы теории сплавов. Типы взаимодействия компонентов.
4	Лабораторные работы	ПК-17	4. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные состав-ляющие диаграммы сталей и белых чугунов
5	Лабораторные работы	ПК-17	5. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Теория термической обработки ста-лей и сплавов.
6	Лабораторные работы	ПК-17	6. Промышленные стали и сплавы. Углеродистые и ле-гированные конструкцион-ные стали.
7	Лабораторные работы	ПК-17	7. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Сплавы на основе меди, их класси-фикация.
8	Лабораторные работы	ПК-17	8. Неметаллические и компо-зиционные материалы. По-лимерные материалы. Клас-сификация полимерных ма-териалов.
	<b>Экзамен</b>	ПК-17	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
					2
					3
					4
					5
					6
					7
					8

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Тема 1

1. Чем отличается кристаллическое состояние твёрдых тел от аморфного?
2. Что представляет собой кристаллическая решётка?
3. Что вкладывают в понятие "элементарная кристаллическая ячейка"?
4. Что такое система симметрии, периоды решётки и базис кристаллической структуры?
5. Что такое координационное число, коэффициент компактности?
6. Как выглядят металлы на атомарном уровне?
7. Какие кристаллические структуры наиболее часто встречаются у металлов?
8. Что такое полиморфизм?
9. Какие зоны можно наблюдать при кристаллизации материалов?
10. Что такое статическая, ударная и циклическая прочность металлов?
11. Что такое предел выносливости и как он определяется?

**2. Лабораторные работы**

Тема 2

1. Что такое координационное число, коэффициент компактности?
2. Как выглядят металлы на атомарном уровне?
3. Какие кристаллические структуры наиболее часто встречаются у металлов?
4. Что такое полиморфизм?
5. Какие зоны можно наблюдать при кристаллизации материалов?
6. Что такое статическая, ударная и циклическая прочность металлов?
7. Что такое предел выносливости и как он определяется?
8. Что такое упругая и пластическая деформации?
9. Что такое наклеп металла?
10. Как классифицируются инструментальные стали?

11. Какие требования предъявляются для режущего инструмента?

### **3. Лабораторные работы**

Тема 3

1. Как классифицируются углеродистые стали по структуре в равновесном состоянии?
2. Как влияют легирующие элементы на свойства сталей?
3. Как классифицируются легированные стали по назначению?
4. Как классифицируются конструкционные стали по технологии термической обработки?
5. Как классифицируются инструментальные стали?
6. Какие требования предъявляются для режущего инструмента?
7. Какие требования предъявляются к быстрорежущим сталям?
8. Какие требования предъявляются к штамповым сталям для деформирования металла в холодном состоянии?
9. Какие требования предъявляются к штамповым сталям для деформирования металла в горячем состоянии?
10. Что такое твердые сплавы?

### **4. Лабораторные работы**

Тема 4

1. Компоненты, фазы, структурные составляющие диаграммы сталей и белых чугунов. Их свойства и обозначения.
2. Стали. Классификация сталей по химическому составу, структуре, применению, их маркировка. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
3. Углеродистые и легированные стали.
4. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом (феррит, аустенит, цементит, пер-лит, ледебурит).
5. Диаграмма состояния сплавов на основе железа.
6. Можно ли кипящую сталь применять для изделий, работающих при температурах ниже 400С.
7. Чем объяснить хорошую обрабатываемость резанием стали легированной S, Pb, Ca?
8. Какую термическую обработку проходят стали 40ХН, 40Х, 38ХМЮА, 42ХМФА?
9. Какие стали, применяют для работы в окислительных и других агрессивных средах?
10. Назовите марки сталей для пружин, рессор и подшипников?

### **5. Лабораторные работы**

Тема 5

1. Теория термической обработки сталей и сплавов.
2. Виды и разновидности термической обработки.
3. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
4. Отжиг, его назначение, виды.
5. Нормализация стали.
6. Закалка стали, режимы, способы закалки.
7. Понятие закаливаемости и прокаливаемости. Технология отпуска.
8. Поверхностная закалка сталей.
9. Химико-термическая обработка стали.
10. Основы термообработки металлов и сплавов.
11. Закалка металлов и сплавов.

### **6. Лабораторные работы**

Тема 6

1. Углеродистые и легированные конструкционные стали.
2. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные.
3. Автоматная сталь. Легированные конструкционные стали, их термообработка.
4. Цементуемые и улучшаемые стали, их свойства, применение.
5. Рес-сорно-пружинные стали.
6. Стали для зубчатых колес.
7. Шарикоподшипниковые стали. Износо-стойкие и коррозионностойкие стали.
8. Инструментальные материалы, материалы с особыми свойствами.
9. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
10. Требования к свойствам инструментальных сталей. Стали для режущего инструмента.

### **7. Лабораторные работы**

Тема 7

1. Сплавы на основе меди, алюминия, титана.
2. Сплавы на основе меди, их классификация.
3. Алюминиевые сплавы, их классификация.
4. Деформируемые алюминиевые сплавы, их свойства, термическая обработка.
5. Сплавы на основе меди, алюминия, титана.
6. Сплавы на основе меди, их классификация.
7. Алюминиевые сплавы, их классификация.

8. Деформируемые алюминиевые сплавы, их свойства, термическая обработка.
9. Приведите примеры медно-никелевых сплавов. Их состав и область применения.
10. Как классифицируются алюминиевые сплавы?
11. Назовите литейные алюминиевые сплавы.
12. Приведите примеры их марки, состав, обработку, свойства.
13. Какие алюминиевые сплавы относятся к деформируемым?

### **8. Лабораторные работы**

#### Тема 8

1. Композитные материалы.
2. Лакокрасочные материалы.
3. Неорганические вяжущие вещества. Общие сведения.
4. Клеи. Герметики.
5. Характеристики терморезистивных материалов.
6. Характеристики термопластичных материалов.
7. Состав и классификация резин.
8. РТИ общего и специального назначения.
9. Технология переработки резин.
10. Ячеистые и губчатые резины.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Три агрегатных состояния вещества.
2. Аморфное и кристаллическое состояние твердых тел.
3. Понятие кристаллической решетки, типы решеток, их параметры.
4. Анизотропия свойств у кристаллов.
5. Полиморфизм металлов.
6. Общая характеристика и классификация металлов.
7. Зернистое строение металлов.
8. Точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты
9. Энергетические причины процесса кристаллизации.
10. Механизм процесса кристаллизации.
11. Строение слитка металла (три зоны кристаллизации слитка).
12. Классификация свойств и методы механических испытаний материалов.
13. Определение твердости металлов и сплавов.
14. Испытания металлов на одноосное растяжение.
15. Диаграмма растяжения.
16. Механизм упругой и пластической деформации.
17. Наклеп или упрочнение металлов под влиянием пластической деформации.
18. Возврат и рекристаллизация металлов, подвергнутых пластической деформации.
19. Разрушение материалов (вязкое и хрупкое разрушение, их отличительные черты).
20. Понятие сплава. Фазы металлических сплавов.
21. Понятие диаграммы состояния сплава.
22. Правило фаз и правило отрезков.
23. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом (феррит, аустенит, цементит, пер-лит, ледебурит).
24. Диаграмма состояния сплавов на основе железа.
25. Общая характеристика сталей и чугунов.
26. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
27. Образование графитных включений в чугунах.
28. Микроструктура и свойства чугунов, их маркировка.
29. Общая характеристика и маркировка легированных сталей.
30. Композитные материалы.
31. Лакокрасочные материалы.
32. Неорганические вяжущие вещества. Общие сведения.
33. Клеи. Герметики.
34. Характеристики терморезистивных материалов.
35. Характеристики термопластичных материалов.
36. Состав и классификация резин.
37. РТИ общего и специального назначения.
38. Технология переработки резин.
39. Ячеистые и губчатые резины.

40. Основы термообработки металлов и сплавов.
41. Закалка металлов и сплавов.
42. Отжиг сталей.
43. Отпуск сталей.
44. Сплавы на основе меди, алюминия, титана.
45. Сплавы на основе меди, их классификация.
46. Алюминиевые сплавы, их классификация.
47. Деформируемые алюминиевые сплавы, их свойства, термическая обработка.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	5
		2	5
		3	5
		4	5
		5	5
		6	5
		7	5
		8	15
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 7.1 Основная литература:

1. Тарасенко Л. В. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов; под ред. Л. В. Тарасенко. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=257400>.
2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN: 978-5-16-004821-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/946206>

3. Токмин А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Токмин, В.И. Темных, Л.А. Свечникова. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 235 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-006377-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/900849>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Адашкин А. М. Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебное пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. - Москва : ФОРУМ, 2010. - 336 с. : ил., табл., схемы. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 334. - Рек. УМС. - В пер. - ISBN 978-5-91134-341-5. 47 экз.
2. Стуканов В. А. Материаловедение [Текст] : учебное пособие / В. А. Стуканов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2011. - 368 с. : ил., табл. - ([Профессиональное образование]). - Библиогр.: с. 361. - Терминологический слов.: с. 350-360. - Доп. МО. - В пер. - ISBN 978-5-8199-0352-0 (ИД 'ФОРУМ'). - ISBN 978-5-16-003270-2 (ИНФРА-М). 30 экз.
3. Фетисов Г. П. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2014. - 397 с. - ISBN 978-5-16-006899-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=413166..>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России - <http://www.gpntb.ru/>
2. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>.
3. Библиотека МГТУ им. Н. Баумана - <http://www.turgenev.ru/>.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	При подготовке к лабораторным работам, а также в процессе их выполнения и оформления отчёта следует руководствоваться методическими указаниями к данным работам, которые имеются на кафедре материалов, технологий и качества НЧИ КФУ, а также в открытом доступе в сети Интернет (в частности, по адресу: <a href="https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F_643234044/Mikroskopicheskiy.metod.pdf?p_random=462119">https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F_643234044/Mikroskopicheskiy.metod.pdf?p_random=462119</a> )
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся имеет своей целью глубокое усвоение материала дисциплины, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, совершенствованию и закреплению навыков самостоятельной работы с литературой, умения найти нужный материал и самостоятельно его использовать. Основным условием успеха самостоятельной работы является её систематичность и планомерное распределение в течение всего периода изучения дисциплины.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных работах в течение семестра. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программах, в том числе рекомендованных преподавателем. Экзамен может проводиться в форме устного опроса (письменно), каждый билет содержит два теоретических вопроса и практическую задачу.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Материаловедение" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Материаловедение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.01 "Машиностроение" и профилю подготовки Машины и технология обработки металлов давлением .