

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юдина Светлана Валентиновна  
Должность: Директор АФ КНИТУ-КАИ  
Дата подписания: 31.05.2022 08:47:30  
Уникальный программный ключ:  
ee380433c1f82e02d4d5ce32f117158c7c34ed0ff4b383f650075f51c9c70790

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

С.В. Юдина

07

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**«Б1.О.17 Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль): **Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Альметьевск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044

Разработчик (и):

Куртаева Фариды Наилловны, канд.техн.наук, доцент



(ФИО, ученая степень, ученое звание)

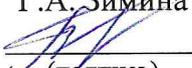
(подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «10» июня 2021г. № 6.

Заведующий кафедрой КМТ, Е.И. Егорова, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.2021	№ 6	зав. кафедрой Е.И. Егорова  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.2021	№ 3	председатель УМК Г.М. Муфахарова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая НТБ Г.А. Зимина  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью обучения является формирование у обучающихся фундаментальных знаний о природе и свойствах материалов, о зависимостях их свойств от состава и строения, о закономерностях превращений в металлах и сплавах в различных теплофизических условиях и процессах, происходящих в материалах под нагрузкой для формирования навыков научно обоснованного выбора материалов, применения высокоэффективных методов их обработки и целенаправленного использования в конструкциях с высокой степенью надежности и долговечности.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах на этапах формирования структуры и свойств, включая термодинамические условия превращений и поведение металлов и сплавов под нагрузкой;
- изучение теории строения сплавов, методы изучения структуры и диаграмм состояния сплавов;
- знание основных параметров, используемых для оценки свойств современных материалов;
- ознакомление с перспективами создания и использования новых материалов в связи с важнейшими направлениями развития базовых отраслей;
- знание закономерностей состава, структуры и свойств материалов;
- изучение современных методов формообразования заготовок и деталей из различных материалов;
- ознакомление с методами проектирования технологических процессов литья, ОМД, сварки, и другими процессами, обеспечивающими высокую надежность и долговечность техники.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</b>						<b>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</b>					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	4 ЗЕ/144	16	16	-	-	-	2	0,2	-	-	76	33,8	Экзамен
4	4 ЗЕ/144	16	16	-	-	-	2	0,2	-	-	76	33,8	Экзамен
<b>Итого</b>	<b>8 ЗЕ/288</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>152</b>	<b>67,6</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</b>						<b>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</b>					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	4 ЗЕ/144	4	6	-	-	-	2	0,2	-	-	125	6,8	Экзамен
6	4 ЗЕ/144	4	6	-	-	-	2	0,2	-	-	125	6,8	Экзамен

Итого	8 ЗЕ/288	8	12	–	–	–	4	0,4	–	–	250	13,6	
-------	----------	---	----	---	---	---	---	-----	---	---	-----	------	--

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен применять общеинженерные знания при решении профессиональных задач	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Выбирает материалы для изготовления элементов машин и механизмов, назначает соответствующую их термическую обработку с учетом условий эксплуатации	<p>Знает: классификацию конструкционных материалов; их структуру и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные, керамические материалы; методы обработки металлов: деформация, резание, термическая обработка металлических материалов.</p> <p>Умеет: использовать оборудование лаборатории материалов для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств (твердость, ударная вязкость, прочность, пластичность и т.д.); пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки</p> <p>Владеет: методикой получения экспериментальных данных, навыками научно обоснованного выбора материалов, способностью формулировать выводы по проведенным исследованиям, выбора параметров и методов изготовления изделий из металлических и неметаллических материалов</p>

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
<b>Семестр 3</b>						
Раздел № 1. Основы металловедения	35	5	5	–	–	25
Раздел № 2. Металловедение	35	5	5	–	–	25
Раздел № 3. Неметаллические материалы	38	6	6	–	–	26
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>2,2</b>	<b>109,8</b>
<b>Семестр 4</b>						
Раздел № 4. Литье и обработка давлением	35	5	5	–	–	25
Раздел № 5. Сварка	35	5	5	–	–	25
Раздел № 6. Резание металлов и изделия из пластичных масс	38	6	6	–	–	26
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>2,2</b>	<b>109,8</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>4,4</b>	<b>219,6</b>

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)	Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала
---	-------------	--	----------------------------------	---

		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		(самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к
<b>Семестр 5</b>						
Раздел № 1. Основы металловедения	44	1	2	–	–	41
Раздел № 2. Металловедение	44	1	2	–	–	41
Раздел № 3. Неметаллические материалы	47	2	2	–	–	43
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>2,2</b>	<b>131,8</b>
<b>Семестр 6</b>						
Раздел № 4. Литье и обработка давлением	44	1	2	–	–	41
Раздел № 5. Сварка	44	1	2	–	–	41
Раздел № 6. Резание металлов и изделия из пластичных масс	47	2	2	–	–	43
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>2,2</b>	<b>131,8</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>4,4</b>	<b>263,6</b>

## 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

### Раздел № 1. Основы металловедения

#### Тема 1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения.

Материаловедение, как фундаментальная наука, устанавливающая закономерности химический состав-строение-свойства, обеспечивающая создание материалов с заданными свойствами.

Типы элементарных ячеек металлов. Параметры элементарных ячеек. Дефекты кристаллического строения. Точечные, линейные, поверхностные, объемные дефекты.

#### Тема 1.2. Фазово-структурный состав сплавов. Типовые диаграммы состояния.

Понятие о сплавах, компонентах и фазах. Правила, применяемые при построении диаграмм состояния. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной растворимостью в жидком и полной нерастворимостью в твердом состояниях. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

#### Тема 1.3. Свойства железа и сплавов на его основе

Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Характерные точки и линии на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C. Классификация и маркировка углеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на свойства стали. Чугун серый, белый, высокопрочный, ковкий, специальный.

Структурные классы легированных сталей. Маркировка легированных сталей.

## **Раздел № 2. Металловедение**

### **Тема 2.1. Термическая обработка металлических материалов**

Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Влияние легирующих элементов на превращение аустенита в перлит. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Превращение аустенита в мартенсит при непрерывном охлаждении. Превращения, протекающие в стали при отпуске. Технология термической обработки: нагрев при термообработке, химическое действие на металл нагревающей среды, закалочные среды, способы закали стали, отпуск стали. Классификация видов термической обработки.

### **Тема 2.2. Пластическая деформация и механические свойства металлов и сплавов**

Виды напряжений. Упругая и пластическая деформации металлов. Двойникование. Пластическая деформация поликристаллов. Текстура деформации. Деформационное упрочнение поликристаллического металла.

Разрушение металлов. Хрупкое и вязкое разрушение металлов. Транскристаллитное и интеркристаллитное разрушение металлов. Полость скола. Хладноломкость. Порог хладноломкости.

### **Тема 2.3. Специальные стали и сплавы**

Классификация легированных сталей: конструкционные, инструментальные, стали и сплавы с особыми свойствами; марки, свойства, термическая обработка и технические требования

Коррозионностойкие стали. Теплостойкие стали. Понятие жаростойкости. Жаростойкие стали и сплавы на никелевой основе. Жаропрочные стали. Материалы криогенной техники. Резистивные сплавы. Материалы для чувствительных элементов датчиков.

### **Тема 2.4. Цветные металлы и сплавы на их основе**

Алюминий и сплавы на его основе. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Сплавы на основе меди. Латунь и бронзы. Деформируемые и литейные сплавы. Основные легирующие элементы. Маркировка и применение. Сортамент профилей и проволоки алюминиевых и медных сплавов. Титан и сплавы на его основе. Применение бериллия в сплавах. Магний и его сплавы. Цинк и его свойства. Области применения сплавов на основе цинка.

## **Раздел № 3. Неметаллические материалы**

### **Тема 3.1. Пластические массы. Резиновые материалы.**

Компоненты пластмасс. Термопласты и реактопласты как конструкционные материалы. Состав, структура, механизм отверждения, важнейшие свойства и применение. Природа, особенности свойств газонаполненных пластмасс.

Определение резины. Классификация резин. Основные типы каучуков. Вулканизация каучука.

### **Тема 3.2. Композиционные материалы.**

Понятие - композиционного материала. Классификация композиционных материалов. Композиционные материалы с различными видами матриц, их состав, свойства и применение. Армированные пластики: стеклопластики, углепластики и др.

### **Тема 3.3. Пропитывающие вещества, лаки, клеи, герметики**

Коррозия металлов и защита от нее. Лаки и лакокрасочные материалы. Состав и назначение. Понятие о лаках, красках и эмалях. Классификация лакокрасочных материалов по пленкообразующим и по назначению.

### **Тема 3.4. Неорганические материалы**

Основные типы неорганических материалов (керамика, стекла, ситаллы), их состав, свойства и применение. Технология получения изделий.

Изучение свойств и применение неорганических материалов (графит, слюда, асбест).

## **Раздел № 4. Литье и обработка давлением**

### **Тема 4.1. Литейное производство**

Литейные свойства сплавов. Влияние литейных свойств сплавов на качество отливок.

Литейная форма, ее элементы и назначение. Требования, предъявляемые к литейным формам. Классификация литейных форм.

Типовые технологические операционные маршруты литейного производства. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах, сущность способа. Изготовление отливок литьем в кокиль, сущность способа. Изготовление отливок литьем под давлением, машины для литья под давлением с холодной и горячей камерами прессования. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям, литьем в оболочковые формы. Изготовление отливок центробежным литьем. Качество отливок.

### **Тема 4.2. Обработка металлов давлением**

Горячая объемная штамповка. Сущность процесса и исходные заготовки. Разновидность горячей объемной штамповки.

Ковка. Сущность процесса ковки. Исходные заготовки. Операции ковки и применяемый инструмент.

Листовая штамповка. Разделительные операции листовой штамповки. Схемы деформации разделительных операций. Формоизменяющие операции листовой штамповки: гибка, вытяжка и отбортовка. Области применения процессов.

## **Раздел № 5. Сварка**

### **Тема 5.1. Порошковая металлургия**

Основные методы производства порошков и волокон из металлических и неметаллических материалов. Механические методы получения порошков: дробление, размол, диспергирование.

Физико-химические методы получения порошков: восстановление, электролиз, термодиффузионное насыщение, испарение и конденсация, межкристаллитная коррозия, карбонильный метод.

Методы формования порошков и волокон Прессование в металлических пресс-формах. Схемы прессования. Изостатическое формование.

Спекание материалов. Особенности спекания многокомпонентных систем. Жидкофазное спекание. Основные стадии.

Термическая обработка порошковых изделий.

### **Тема 5.2. Сварка металлов**

Определение сварки как технологического процесса получения неразъемного соединения. Классификация способов сварки.

Дуговая сварка. Сущность процесса. Разновидность дуговой сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Сварочная проволока, назначение и состав покрытия электрода, применяемые электроды и оборудование. Автоматическая сварка под флюсом. Ее особенности. Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка неплавящимся и плавящимся электродами. Защитные газы.

Электрическая контактная сварка. Сущность процесса. Способы контактной электросварки: стыковая сопротивлением и плавлением, точечная, шовная и рельефная. Циклограмма процессов.

Диффузионная сварка в вакууме. Сущность способа. Ультразвуковая сварка. Сущность и схема процесса. Особенности сварки ультразвуком. Технологические режимы сварки. Область применения.

## **Раздел № 6. Резание металлов и изделия из пластичных масс**

### **Тема 6.1. Обработка материалов резанием**

Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Основные понятия и определения. Сущность и схемы процессов резания. Точность, качество и характеристика обработки.

### **Тема 6.2. Методы формования изделий из пластичных масс**

Литье под давлением. Экструзия. Центробежное литье, Прямое и литьевое прессование.

Методы формования изделий из волокнистых материалов. Контактное формование, напыление, пропитка под давлением, намотка.

Методы формования изделий из слоистых композиционных материалов. Контактное формование, вакуумное формование, пневматическое формование. Негативные позитивные и свободные методы формования.

Формование изделий прессованием и пропиткой в замкнутой форме. Формование изделий под давлением.

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Не предусмотрен(а) учебным планом.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

#### **3.1 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

## **4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1 Основная**

1. Богодухов, С. И. Материаловедение: учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-907104-39-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151079>

2. Черепяхин, А. А. Материаловедение: учебник / А. А. Черепяхин, А. А. Смолькин. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-56-0. - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944309>

3. Афанасьев, А. А. Технология конструкционных материалов: учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 656 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_59c8ae293b6d09.40302081. - ISBN 978-5-16-013399-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190681>

#### **4.1.2 Дополнительная литература**

4. Материаловедение: учебное пособие / Д. А. Болдырев, С. В. Давыдов, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148345>

5. Давыдова, И. С. Материаловедение: учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389>

6. Матюшкин, Б. А. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / Б. А. Матюшкин, В. И. Денисов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014645-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995590>

#### **4.1.3 Методические материалы**

- Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»;
- Методические указания по самостоятельной работе;

– Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>.

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>

#### **4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Знаниум». URL: <http://znanium.com/>

3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>.

#### **4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение**

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №309	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - баннер «Таблица Менделеева»; - ноутбук
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения	- печь муфельная с регулятором температуры Термодат;

	занятий семинарского типа - лаборатория Материаловедения (учебно-лабораторная база) №2206	- твердомер комбинированный портативный (алюминевый корпус); - анализатор изображения для исследования структуры непрозрачных объектов на базе микроскопа; - микротвердомер; - фотоэлектрический окулярный микрометр; - микроинтерферметр
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	КонсультантПлюс	Лицензионное
6	Справочная правовая система	Техэксперт	Лицензионное

	«Техэксперт»		
7	Справочник конструктора	Аскон	Лицензионное

## 5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (подпись)

