

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 11.04.2024 16:46:23  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР  
ИПТИ

\_\_\_\_\_ У.С. Путилова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Механические и физические свойства материалов  
направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение  
направленность: Приборы, методы контроля качества и диагностики  
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) «Приборы, методы контроля качества и диагностики».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.И. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедры \_\_\_\_\_ К.Р. Муратов

Рабочую программу разработал:

В.И. Плеханов, доцент, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение знаний о природе механических и физических свойств материалов, способах их определения и измерения современными методами.

Задачи дисциплины:

- установить связь между строением материала, его структурой, механическими и физическими свойствами;
- изучить влияние внутренних факторов и внешних условий на механические и физические свойства материалов;
- рассмотреть теоретические и освоить экспериментальные методы определения механических и физических свойств металлических и неметаллических материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных явлений, процессов, законов и понятий в области материаловедения и технологии материалов,

умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы,

владение первичными навыками определения стандартными методами механических и физических свойств и использования полученных результатов для оценки качества материалов и изделий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Сопротивление материалов, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Неметаллические материалы и служит основой для освоения дисциплин Современные методы испытания материалов, Материалы объектов топливно-энергетического комплекса, Теория разрушения, Контроль качества материалов.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знать: <i>З1</i> основные положения в области материаловедения и технологии материалов
		Уметь: <i>У1</i> анализировать, формулировать цели и конкретизировать задачи, выбирать методы и инструментарий для их решения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть: <i>B1</i> методологией достижения поставленной цели на основе решения взаимосвязанных задач
		Знать: <i>32</i> методы и инструментарий теории ограничений и быстрореагирующего производства
		Уметь: <i>У2</i> использовать инструменты быстрореагирующего производства с учётом ограничений и на основе системного подхода
	УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеть: <i>B2</i> навыками применения методов системного подхода, теории ограничений, инструментов быстрореагирующего производства
		Знать: <i>33</i> действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		Уметь: <i>У3</i> анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
ПКС-2 Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия	ПКС-2.1 Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Владеть: <i>B3</i> способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		Знать: <i>34</i> основные виды нормативной документации
		Уметь: <i>У4</i> соотносить требования документации с контролируемыми механическими и физическими свойствами материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий
		Владеть: <i>B4</i> методами определения механических и физических свойств материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий

#### 4. Объём дисциплины

Общий объём дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3 / 6	18	34	–	56	зачёт

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	–	–	6	8	УК-2.1, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
2	2	Напряжения, деформации и неупругие явления в твёрдых телах. Пластическая деформация, упрочнение и разрушение	4	8	–	12	24	УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
3	3	Статические, динамические и циклические испытания. Изнашивание и износостойкость	6	12	–	20	38	УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
4	4	Тепловые и электрические свойства материалов	4	10	–	12	26	УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
5	5	Магнитные свойства материалов	2	4	–	6	12	УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
6	Зачёт		–	–	–	–	–	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.3 в ФОС) Письменный опрос (Приложение 1)
Итого:			18	34	–	56	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. «Введение».

Классификация свойств материалов. Отличие физических свойств от механических. Влияние на свойства внешних факторов.

Раздел 2. «Напряжения, деформации и неупругие явления в твёрдых телах. Пластическая деформация, упрочнение и разрушение».

Понятие напряжения. Виды напряжений и деформаций, возникающих в твёрдых телах под нагрузкой. Виды напряжённых состояний. Тензорная запись напряжённого состояния. Варианты деформированных состояний. Элементарный и обобщённый законы Гука для изотропных твёрдых тел. Обобщённый закон Гука для анизотропных твёрдых тел. Коэффициенты и модули упругости твёрдых тел.

Влияние времени действия нагрузки на связь между напряжением и деформацией. Энергетическое состояние тела при деформациях. Эффекты, наблюдаемые при неупругости тел. Потери энергии при неупругих деформациях. Виды показателей, характеризующих величину внутреннего трения.

Виды пластической деформации кристаллических твёрдых тел. Скольжение и двойникование в кристаллах. Системы скольжения в металлических кристаллах. Приведённое напряжение сдвига и критическое напряжение сдвига. Виды дислокаций. Свойства дислокаций. Взаимодействие дислокаций с элементами атомно-кристаллической структуры. Взаимодействие дислокаций с линейными, точечными, объёмными и плоскими несовершенствами в кристаллах. Сущность деформационного упрочнения в металлах. Диаграммы деформации. Стадии деформационного упрочнения. Изменение тонкой структуры кристаллов при деформационном упрочнении металлов. Виды разрушений. Классификация видов разрушений по различным признакам. Механизмы зарождения трещин. Концентрация напряжений в материале при наличии дефектов. Замедленное разрушение. Факторы, влияющие на характер разрушения. Особенности аморфного состояния материалов. Влияние температуры на механические свойства аморфных материалов. Разрушение аморфных материалов.

Раздел 3. «Статические, динамические и циклические испытания. Изнашивание и износостойкость».

Схемы нагружения при статических испытаниях. Характеристики прочности и пластичности, определяемые при испытаниях на растяжение, сжатие, изгиб и кручение. Достоинства и недостатки видов испытаний.

Влияние температуры и скорости нагружения на механические свойства материалов. Виды динамических испытаний. Характеристики сопротивления динамическим нагрузкам. Развитие разрушения при циклическом многократном действии нагрузки. Характеристика сопротивления материала усталостному разрушению. Влияние различных факторов на выносливость материала. Процессы пластической деформации и разрушения при длительном действии нагрузки и высокой температуры. Испытания на ползучесть.

Виды изнашивания материалов. Износостойкость и её связь с другими свойствами материалов.

Раздел 4. «Тепловые и электрические свойства материалов».

Плотность материалов. Влияние на плотность состава и структуры. Изменение плотности при изменении температуры. Дилатометрические измерения. Термоэлектрические эффекты в электрических цепях. Применение метода ТермоЭДС в металловедении. Материалы для термопар. Теплоёмкость и ее составные части. Методы измерения теплоёмкости. Влияние температуры на слагаемые теплоёмкости. Изменение теплоёмкости при фазовых и структурных превращениях. Влияние типа связи на теплоёмкость фаз. Характеристика теплопроводности. Влияние электронной структуры на теплопроводность материалов. Связь теплопроводности и электрической проводимости.

Электрическая проводимость материалов. Классификация материалов по электрической проводимости. Носители электрического заряда в различных материалах. Энергетические

состояния электронов в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Влияние состава и структуры металла на его электрическую проводимость. Длина свободного пробега электрона в проводниках, находящихся в электрическом поле. Изменение электрической проводимости материалов при изменении температуры. Влияние магнитного поля на электропроводимость материалов.

#### Раздел 5. «Магнитные свойства материалов».

Классификация материалов по их взаимодействию с магнитным полем. Характеристики магнитных свойств. Образование магнитного момента в диамагнетиках, парамагнетиках и ферромагнетиках. Особые свойства ферромагнетиков. Взаимодействие ферромагнетиков с внешним магнитным полем. Структурно-чувствительные и структурно-нечувствительные свойства ферромагнетиков. Влияние типа связи на магнитные свойства фаз и соединений. Классификация материалов по магнитным свойствам. Роль электронного строения атомов в обеспечении магнитных свойств.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Тема лекции	
		ОФО		
1	1	1	Классификация свойств материалов	
2		1	Отличие физических свойств от механических. Влияние на свойства внешних факторов	
3	2	0,5	Понятие напряжения. Виды напряжений и деформаций, возникающих в твёрдых телах под нагрузкой. Виды напряжённых состояний	
4			Тензорная запись напряжённого состояния. Варианты деформированных состояний	
5			Элементарный и обобщённый законы Гука для изотропных твёрдых тел. Обобщённый закон Гука для анизотропных твёрдых тел	
6			Коэффициенты и модули упругости твёрдых тел	
7			0,5	Влияние времени действия нагрузки на связь между напряжением и деформацией. Энергетическое состояние тела при деформациях
8				Эффекты, наблюдаемые при неупругости тел. Потери энергии при неупругих деформациях. Виды показателей, характеризующих величину внутреннего трения
9		0,5	Виды пластической деформации кристаллических твёрдых тел. Скольжение и двойникование в кристаллах. Системы скольжения в металлических кристаллах	
10		0,5	Приведённое напряжение сдвига и критическое напряжение сдвига	
11			Виды дислокаций. Свойства дислокаций. Взаимодействие дислокаций с элементами атомно-кристаллической структуры	
12		Взаимодействие дислокаций с линейными, точечными, объёмными и плоскими несовершенствами в кристаллах		
13		0,5	Сущность деформационного упрочнения в металлах. Диаграммы деформации. Стадии деформационного упрочнения	
14			Изменение тонкой структуры кристаллов при деформационном упрочнении металлов	
15		0,5	Виды разрушений. Классификация видов разрушений по различным признакам. Механизмы зарождения трещин	
16		0,5	Концентрация напряжений в материале при наличии дефектов. Замедленное	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.		Тема лекции
		ОФО		
				разрушение. Факторы, влияющие на характер разрушения
17		0,5		Особенности аморфного состояния материалов. Влияние температуры на механические свойства аморфных материалов. Разрушение аморфных материалов
18	3	1		Схемы нагружения при статических испытаниях. Характеристики прочности и пластичности, определяемые при испытаниях на растяжение, сжатие, изгиб и кручение
19		1		Достоинства и недостатки видов испытаний. Влияние температуры и скорости нагружения на механические свойства материалов
20		1		Виды динамических испытаний. Характеристики сопротивления динамическим нагрузкам
21		1		Развитие разрушения при циклическом многократном действии нагрузки. Характеристика сопротивления материала усталостному разрушению. Влияние различных факторов на выносливость материала
22		1		Процессы пластической деформации и разрушения при длительном действии нагрузки и высокой температуры. Испытания на ползучесть
23		1		Виды изнашивания материалов. Износостойкость и её связь с другими свойствами материалов
24		4	0,5	
25	0,5			Дилатометрические измерения. Термоэлектрические эффекты в электрических цепях. Применение метода термоЭДС в металловедении
26	0,5			Материалы для термопар. Теплоёмкость и ее составные части. Методы измерения теплоёмкости.
27				Влияние температуры на слагаемые теплоёмкости. Изменение теплоёмкости при фазовых и структурных превращениях. Влияние типа связи на теплоёмкость фаз
28	0,5			Характеристика теплопроводности. Влияние электронной структуры на теплопроводность материалов. Связь теплопроводности и электрической проводимости
29	1			Электрическая проводимость материалов. Классификация материалов по электрической проводимости
30	1			Носители электрического заряда в различных материалах. Энергетические состояния электронов в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Влияние состава и структуры металла на его электрическую проводимость
31			Длина свободного пробега электрона в проводниках, находящихся в электрическом поле. Изменение электрической проводимости материалов при изменении температуры. Влияние магнитного поля на электропроводимость материалов	
32	5	1		Классификация материалов по их взаимодействию с магнитным полем. Характеристики магнитных свойств. Образование магнитного момента в диамагнетиках, парамагнетиках и ферромагнетиках
33		0,5		Особые свойства ферромагнетиков. Взаимодействие ферромагнетиков с внешним магнитным полем. Структурно-чувствительные и структурно-нечувствительные свойства ферромагнетиков
34		0,5		Влияние типа связи на магнитные свойства фаз и соединений. Классификация материалов по магнитным свойствам. Роль электронного строения атомов в обеспечении магнитных свойств
	Итого:	18		

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО		
1	2	4		Влияние схемы нагружения на характер деформации и разрушения материалов
2	2	4		Анизотропия материалов

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
3	3	6	Конструктивная прочность материалов
4	3	4	Особенности усталостных разрушений
5	4	4	Термический анализ
6	4	6	Изучение влияния состава и структуры углеродистой стали на твёрдость и коэрцитивную силу
7	5	6	Влияние состава и структуры на магнитные свойства сталей
Итого:		34	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Тема	Вид СРС	
		ОФО			
1	1	3	Классификация свойств материалов	Подготовка к практическим занятиям	
2		3	Отличие физических свойств от механических. Влияние на свойства внешних факторов		
3	2	1,5	Понятие напряжения. Виды напряжений и деформаций, возникающих в твёрдых телах под нагрузкой. Виды напряжённых состояний	Подготовка к практическим занятиям Оформление отчётов	
4			Тензорная запись напряжённого состояния. Варианты деформированных состояний		
5			Элементарный и обобщённый законы Гука для изотропных твёрдых тел. Обобщённый закон Гука для анизотропных твёрдых тел		
6			Коэффициенты и модули упругости твёрдых тел		
7			1,5		Влияние времени действия нагрузки на связь между напряжением и деформацией. Энергетическое состояние тела при деформациях
8					Эффекты, наблюдаемые при неупругости тел. Потери энергии при неупругих деформациях. Виды показателей, характеризующих величину внутреннего трения
9		1,5	Виды пластической деформации кристаллических твёрдых тел. Скольжение и двойникование в кристаллах. Системы скольжения в металлических кристаллах		
10			Приведённое напряжение сдвига и критическое напряжение сдвига		
11		1,5	Виды дислокаций. Свойства дислокаций. Взаимодействие дислокаций с элементами атомно-кристаллической структуры		
12			Взаимодействие дислокаций с линейными, точечными, объёмными и плоскими несовершенствами в кристаллах		
13		1,5	Сущность деформационного упрочнения в металлах. Диаграммы деформации. Стадии деформационного упрочнения		
14			Изменение тонкой структуры кристаллов при деформационном упрочнении металлов		
15		1,5	Виды разрушений. Классификация видов разрушений по различным признакам. Механизмы зарождения трещин		
16		1,5	Концентрация напряжений в материале при наличии дефектов. Замедленное разрушение. Факторы, влияющие на характер разрушения		

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Тема	Вид СРС		
		ОФО				
17		1,5	Особенности аморфного состояния материалов. Влияние температуры на механические свойства аморфных материалов. Разрушение аморфных материалов			
18	3	4	Схемы нагружения при статических испытаниях. Характеристики прочности и пластичности, определяемые при испытаниях на растяжение, сжатие, изгиб и кручение	Подготовка к практическим занятиям Оформление отчётов		
19		4	Достоинства и недостатки видов испытаний. Влияние температуры и скорости нагружения на механические свойства материалов			
20		3	Виды динамических испытаний. Характеристики сопротивления динамическим нагрузкам			
21		3	Развитие разрушения при циклическом многократном действии нагрузки. Характеристика сопротивления материала усталостному разрушению. Влияние различных факторов на выносливость материала			
22		3	Процессы пластической деформации и разрушения при длительном действии нагрузки и высокой температуры. Испытания на ползучесть			
23		3	Виды изнашивания материалов. Износостойкость и её связь с другими свойствами материалов			
24		4	1,5		Плотность материалов. Влияние на плотность состава и структуры. Изменение плотности при изменении температуры.	Подготовка к практическим занятиям Оформление отчётов
25	1,5		Дилатометрические измерения. Термоэлектрические эффекты в электрических цепях. Применение метода термоЭДС в металловедении			
26	1,5		Материалы для термодпар. Теплоёмкость и ее составные части. Методы измерения теплоёмкости.			
27			Влияние температуры на слагаемые теплоёмкости. Изменение теплоёмкости при фазовых и структурных превращениях. Влияние типа связи на теплоёмкость фаз			
28	1,5		Характеристика теплопроводности. Влияние электронной структуры на теплопроводность материалов. Связь теплопроводности и электрической проводимости			
29	3		Электрическая проводимость материалов. Классификация материалов по электрической проводимости			
30	3		Носители электрического заряда в различных материалах. Энергетические состояния электронов в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Влияние состава и структуры металла на его электрическую проводимость			
31			Длина свободного пробега электрона в проводниках, находящихся в электрическом поле. Изменение электрической проводимости материалов при изменении температуры. Влияние магнитного поля на электропроводность материалов			
32	5		3	Классификация материалов по их взаимодействию с магнитным полем. Характеристики магнитных свойств. Образование магнитного момента в диамагнетиках, парамагнетиках и ферромагнетиках	Подготовка к практическим занятиям Оформление отчётов	
33			1,5	Особые свойства ферромагнетиков. Взаимодействие ферромагнетиков с внешним магнитным полем. Структурно-чувствительные и структурно-нечувствительные свойства ферромагнетиков		
34		1,5	Влияние типа связи на магнитные свойства фаз и соединений. Классификация материалов по магнитным свойствам. Роль электронного строения атомов в обеспечении магнитных свойств			
	Итого:	56				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практические занятия в группах.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита отчетов по практическим занятиям	0-10
2	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-25
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита отчетов по практическим занятиям	0-15
4	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита отчетов по практическим занятиям	0-30
6	Тестирование (письменный опрос)	0-15
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-45
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>

База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)

ООО «ЭБС ЛАНЬ» [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)

ООО «Издательство ЛАНЬ» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru/>

Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Windows 7, 8 Pro x86/x64.

MS Office Professional Plus x86/x64.

Zimbra (Зимбра).

Educon (Эдукон).

1С Документооборот (Версия для ВУЗов).

Пакет «Антиплагиат.ВУЗ».

Техэксперт.

Гарант.

КонсультантПлюс.

ПАК Микро-View (МС-Фото).

ПАК Микро-Анализ View.

ПАК SIAM (Olimpus).

ПТК для испытательной машины 1P-20 (И1185М).

ПТК для испытательной машины ИИ5018.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

## Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Механические и физические свойства материалов	<p><i>Аудитория для лекционных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <p><i>Аудитория для лабораторных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Телевизор - 1 шт., Машина испытательная разрывная - 1 шт., пресс - 1 шт., твердомеры - 1 комплект, станки: токарный - 1 шт., шлифовальный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., полировальный - 1 шт., заточный - 1 шт., печи лабораторные - 4 шт., шкаф вытяжной - 1 шт., копер маятниковый - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 5 шт., Оборудование для приготовления металлографических шлифов - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Световые микроскопы - 1 шт., Телевизионная панель - 1 шт., Микротвердомер - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.</p> <p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 110.</p> <p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.</p>

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья компьютер в комплекте – 1 шт. Световые микроскопы - 1 комплект, Микротвердомеры - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Телевизионная панель - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <hr/> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт. Стетоскоп - 1 шт., Маятниковый копер - 1 шт., Печи лабораторные - 5 шт., Твердомеры - 1 комплект, Станки: токарный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., заточный - 1 шт., полировальный - 1 шт. Установка для приготовления шлифов - 1 шт., Машина трения - 1 шт., Машина разрывная - 1 шт., Установка индукционного нагрева - 1 шт., Микроскоп OLIMPUS - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	<p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102а.</p> <hr/> <p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.</p>

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Механические и физические свойства материалов  
 Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение  
 Направленность (профиль): Приборы, методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: 31 основные положения в области материаловедения и технологии материалов	не знает основные положения в области материаловедения и технологии материалов	поверхностно знает основные положения в области материаловедения и технологии материалов	в достаточной степени знает основные положения в области материаловедения и технологии материалов	глубоко и полно знает основные положения в области материаловедения и технологии материалов
		Уметь: У1 анализировать, формулировать цели и конкретизировать задачи, выбирать методы и инструментарий для их решения	не умеет анализировать, формулировать цели и конкретизировать задачи, выбирать методы и инструментарий для их решения	частично умеет анализировать, формулировать цели и конкретизировать задачи, выбирать методы и инструментарий для их решения	в достаточной степени умеет анализировать, формулировать цели и конкретизировать задачи, выбирать методы и инструментарий для их решения	понимает и умеет анализировать, формулировать цели и конкретизировать задачи, выбирать методы и инструментарий для их решения
		Владеть: В1 методологией достижения поставленной цели на основе решения взаимосвязанных задач	не владеет методологией достижения поставленной цели на основе решения взаимосвязанных задач	плохо владеет методологией достижения поставленной цели на основе решения взаимосвязанных задач	в достаточной степени владеет методологией достижения поставленной цели на основе решения взаимосвязанных задач	профессионально владеет методологией достижения поставленной цели на основе решения взаимосвязанных задач
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 32 методы и инструментарий теории ограничений и быстро реагирующего производства	не знает методы и инструментарий теории ограничений и быстро реагирующего производства	поверхностно знает методы и инструментарий теории ограничений и быстро реагирующего производства	в достаточной степени знает методы и инструментарий теории ограничений и быстро реагирующего производства	глубоко и полно знает методы и инструментарий теории ограничений и быстро реагирующего производства

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 использовать инструменты быстрореагирующего производства с учётом ограничений и на основе системного подхода	не умеет использовать инструменты быстрореагирующего производства с учётом ограничений и на основе системного подхода	частично умеет использовать инструменты быстрореагирующего производства с учётом ограничений и на основе системного подхода	в достаточной степени умеет использовать инструменты быстрореагирующего производства с учётом ограничений и на основе системного подхода	понимает и умеет использовать инструменты быстрореагирующего производства с учётом ограничений и на основе системного подхода
		Владеть: В2 навыками применения методов системного подхода, теории ограничений, инструментов быстрореагирующего производства	не владеет навыками применения методов системного подхода, теории ограничений, инструментов быстрореагирующего производства	плохо владеет навыками применения методов системного подхода, теории ограничений, инструментов быстрореагирующего производства	в достаточной степени владеет навыками применения методов системного подхода, теории ограничений, инструментов быстрореагирующего производства	профессионально владеет навыками применения методов системного подхода, теории ограничений, инструментов быстрореагирующего производства
		Знать: З3 действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	поверхностно знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	в достаточной степени знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	глубоко и полно знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
	УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Уметь: У3 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	частично умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	в достаточной степени умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	понимает и умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: <i>B3</i> способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	не владеет способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	плохо владеет способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	в достаточной степени владеет способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	профессионально владеет способностью анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
<i>ПКС-2</i>	<i>ПКС-2.1</i> Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Знать: <i>34</i> основные виды нормативной документации	не знает основные виды нормативной документации	поверхностно знает основные виды нормативной документации	в достаточной степени знает основные виды нормативной документации	глубоко и полно знает основные виды нормативной документации
		Уметь: <i>У4</i> соотносить требования документации с контролируруемыми механическими и физическими свойствами материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	не умеет соотносить требования документации с контролируруемыми механическими и физическими свойствами материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	частично умеет соотносить требования документации с контролируруемыми механическими и физическими свойствами материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	в достаточной степени умеет соотносить требования документации с контролируемыми механическими и физическими свойствами материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	понимает и умеет соотносить требования документации с контролируемыми механическими и физическими свойствами материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий
		Владеть: <i>B4</i> методами определения механических и физических свойств материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	не владеет методами определения механических и физических свойств материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	плохо владеет методами определения механических и физических свойств материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	в достаточной степени владеет методами определения механических и физических свойств материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий	профессионально владеет методами определения механических и физических свойств материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Механические и физические свойства материалов

Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Приборы, методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Луц А. Р. Механические свойства металлов: практикум / А. Р. Луц. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 77 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – ISBN 2227-8397: ~Б. ц. – Текст: непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. <a href="http://www.iprbookshop.ru/105214.html">http://www.iprbookshop.ru/105214.html</a>	ЭР*	30	100	+
2	Механические свойства металлов: лабораторный практикум / А. Р. Луц. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 64 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – ISBN 2227-8397: ~Б. ц. – Текст: непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. <a href="http://www.iprbookshop.ru/111382.html">http://www.iprbookshop.ru/111382.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Физические свойства металлов и сплавов: лабораторный практикум / О. И. Мамзурина, А. В. Поздняков, А. Ю. Чурюмов, А. Д. Барсуков. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2012. – 72 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – ISBN 2227-8397: ~Б. ц. – Текст: непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. <a href="http://www.iprbookshop.ru/107007.html">http://www.iprbookshop.ru/107007.html</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>