Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механические свойства сплавов и композитов

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(направленность (профиль): «Материалы и технологии в биотехнических системах»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 04-03-2026 19:35:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование знаний о современной теории механических свойств и методах их экспериментального определения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомиться с основными механическими характеристиками в области упругой и пластической деформации и разрушения сплавов и композитов, в том числе используемых для биотехнических систем;;
– освоить использование практических методов определения механических свойств в условиях испытания с различными схемами напряженно-деформированного состояния;;
– получить знания о связи механических свойств с составом и структурой материалов;;
– освоить на основе анализа конкретных условий работы деталей и конструкций правильный выбор средств управления механическими свойствами различных материалов, в частности для биотехнических систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Сопротивление материалов;
– Основы производства материалов биотехнических систем;
– Материаловедение.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Методы исследования структуры материалов биотехнических систем;
– Прецизионные сплавы для биотехнических систем;
– Анализ и контроль качества материалов;
– Получение и свойства высокопрочных материалов;
– Прочность и разрушение материалов;
– Технологическая практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем	– знать: основные параметры, методы и методики, используемые для контроля, анализа и проектирования материалов с требуемыми механическими характеристиками при их получении и обработке. – уметь: использовать полученные общеинженерные знания для решения научных и практических задач в области материалов с требуемыми механическими характеристиками, в том числе и для биотехнических систем.
Научные исследования	ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения, используя соответствующее оборудование с учетом специфики биотехнических систем	– знать: основные нормативные документы, методы, методики и оборудование для экспериментальных исследований материалов, используемых для проектирования и изготовления биотехнических систем. – уметь: устанавливать

			рациональные требования к механическим характеристикам, проводить различные виды исследований, испытаний, анализа и их диагностики в области материалов, в том числе для проектирования и изготовления биотехнических систем..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***80***	*80*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*

в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Упругость, пластическая деформация и разрушение;

Тема 1.1 Общие понятия. Классификация механических испытаний (Общие понятия. Напряжение и деформации. Тензоры напряжения и деформации. Классификация механических испытаний);

Тема 1.2 Упругие свойства и методы их определения (Упругие свойства: модуль нормальной упругости, модуль сдвига, коэффициент всестороннего сжатия и др. Методы их определения);

Тема 1.3 Пластическая деформация и деформационное упрочнение (Пластическая деформация. Механизмы пластической деформации. Влияние различных факторов на пластическую деформацию металлов. Деформационное упрочнение);

Тема 1.4 Разрушение. Виды и механизмы зарождения трещин (Разрушение. Виды разрушения и его механизмы. Вязкое и хрупкое разрушение. Виды и механизмы зарождения трещин);

Раздел 2 Методы испытаний и механические свойства;

Тема 2.1 Испытание на статическое растяжение и сжатие (Испытание на статическое растяжение. Образцы и машины для испытания на растяжение и сжатие различных материалов. Прочностные характеристики и характеристики пластичности при растяжении и сжатии);

Тема 2.2 Свойства при статических испытаниях на изгиб и кручение (Свойства при статических испытаниях на изгиб и кручение. Образцы и машины для испытания на изгиб и кручение. Особенности образцов и оборудования для испытаний материалов для биотехнических систем. Характеристики, определяемые при изгибе и кручении);

Тема 2.3 Статические испытания на растяжение и изгиб образцов с надрезом. Испытание на вязкость разрушения (Статические испытания на растяжение и изгиб образцов с надрезом. Образцы для испытания различных сплавов, в том числе для биотехнических систем. Виды надрезов. Понятие о трещиностойкости. Испытание на вязкость разрушения);

Тема 2.4 Твердость. Методы испытания по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу. Микротвердость (Твердость. Методы испытания по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу. Виды твердомеров. Определение твердости. Микротвердость и приборы для определения микротвердости);

Тема 2.5 Испытания на замедленное разрушение (Испытания на замедленное разрушение. Образцы и приборы для проведения испытаний);

Тема 2.6 Жаропрочность. Испытания на ползучесть, длительную прочность и релаксацию напряжений (Жаропрочность. Явление ползучести. Стадии ползучести. Испытания на ползучесть, Испытания длительную прочность и релаксацию напряжений);

Тема 2.7 Усталость и методы усталостных испытаний (Усталость и методы усталостных испытаний. Методика проведения испытаний. Природа усталостного разрушения);

Тема 2.8 Изнашивание и износостойкость металлов и сплавов (Изнашивание и износостойкость металлов и сплавов, в том числе для биотехнических систем. Разновидности изнашивания. Испытание на износ. образцы и машины);

Тема 2.9 Механические свойства композиционных материалов (Механические свойства композиционных материалов. Особенности определения механических характеристик композиционных материалов, используемых в биотехнических системах. Используемое оборудование и образцы).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Упругость, пластическая деформация и разрушение		
Тема 1.1.	Общие понятия. Классификация механических испытаний	2	
Тема 1.2.	Упругие свойства и методы их определения	2	
Тема 1.3.	Пластическая деформация и деформационное упрочнение	2	
Тема 1.4.	Разрушение. Виды и механизмы зарождения трещин	4	
Раздел 2.	Методы испытаний и механические свойства		
Тема 2.1.	Испытание на статическое растяжение и сжатие	4	
Тема 2.2.	Свойства при статических испытаниях на изгиб и кручение	2	
Тема 2.3.	Статические испытания на растяжение и изгиб образцов с надрезом. Испытание на вязкость	2	

	разрушения		
Тема 2.4.	Твердость. Методы испытания по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу. Микротвердость	2	
Тема 2.5.	Испытания на замедленное разрушение	2	
Тема 2.6.	Жаропрочность. Испытания на ползучесть, длительную прочность и релаксацию напряжений	4	
Тема 2.7.	Усталость и методы усталостных испытаний	2	
Тема 2.8.	Изнашивание и износостойкость металлов и сплавов	2	
Тема 2.9.	Механические свойства композиционных материалов	2	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.2.	Упругие свойства и методы их определения	4	
Тема 2.1.	Испытание на статическое растяжение и сжатие	4	
Тема 2.2.	Свойства при статических испытаниях на изгиб и кручение	4	
Тема 2.4.	Твердость. Методы испытания по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу. Микротвердость	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.3.	Определение характеристик зеренного строения металлов и сплавов	4	
Тема 2.1.	Статические испытания	4	

	на растяжение		
Тема 2.4.	Определение твердости по методу Роквелла	4	
Тема 2.7.	Определение микротвердости на приборе ПМТ-3	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Структура и упругие свойства нержавеющих сталей; Упругие свойства и пластичность режущих сталей; Пути повышения упругости пружинных элементов стали 55Г; Деформационное упрочнение алюминиевого сплава типа Д16; Воздействие термической обработки на упругие свойства алюминиевой бронзы; Жаропрочность никелевых сплавов; Механические свойства проводниковой меди в зависимости от количества примесей и состояния металла; Механические свойства композитов на никелевой основе для БТС; Оптимизация режима отжига технически чистого железа по результатам измерения пластичности	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала;	26	

	2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	54	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**152**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 7. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной

		работе; 6. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 7. Тестовые задания
Курсовая работа.	ОПК-1; ОПК-3	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-3	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного

ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; оценивание этапов выполнения курсовой работы; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно

конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Постановка работы и подбор литературы по теме	30	Черновые записи по теме
Проведение теоретических и экспериментальных исследований	60	Теоретические и экспериментальные результаты
Анализ полученных результатов, компоновка, написание курсовой работы и ее защита	100	Оформленная курсовая работа

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 15 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
15	не менее 12	отлично
11	не менее 9	хорошо
8	не менее 6	удовлетворительно
5	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.7 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

Оценка	Требования к знаниям
	выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении

Оценка	Требования к знаниям
	практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин [и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепахина. – Москва : Академия, 2007. – 447 с. : ил. – ISBN 9785769541865;

2 Лахтин, Ю. М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2013. – 528 с. : ил.- ISBN 9785918720332;

3 Гладков, С. О. Физика композитов : учебник / С. О. Гладков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 332 с. – ISBN 978-5-534-01607-9. – URL: https://urait.ru/bcode/438127 (дата обращения: 04.03.2026);

4 Никулин, С. А. Материаловедение и термическая обработка : учеб. посо-бие / С. А. Никулин, В. Ю. Турилина - Москва : МИСиС, 2013. - 171 с. - ISBN 978-5-87623-688-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236883.html (дата обращения: 04.03.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную твердомерами, микротвердомером ЛМТ-3, микроскопами;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Составитель(и):

профессор Прудников Александр Николаевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «ВЕСТ 2002», д.т.н., доцент С.В. Райков



Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся (примерные)

Выберите один правильный ответ.

1 Какие металлы входят в группу тугоплавких.

а) железо, никель;
б) медь, хром;
в) титан, цирконий;
г) ниобий, тантал.

2 Какой металл является основой бронзы?

а) медь;
б) алюминий;
в) бериллий;
г) железо.

3 Укажите какие металлы относятся к группе «цветных» металлов.

а) железо, никель;
б) медь, алюминий;
в) титан, железо;
г) цирконий, кремний.

4 Какие металлы входят в группу легких (металлы с малой плотностью)?

а) железо, никель;
б) медь, алюминий;
в) титан, цирконий;
г) магний, алюминий.

5 Какие шихтовые материалы используются при выплавки алюминиевых сплавов системы Al-Si.

а) силумин;
б) лигатура Al-Fe;
в) черновая медь;
г) кремнистая бронза.

6 Какие шихтовые материалы используются при выплавки алюминиевых сплавов системы Al-Cu-Ni?

а) лигатура Al-50 % Cu;
б) лигатура Al-Fe;
в) тройная лигатура Al-Si-Cu;
г) никелевая бронза.

7 Укажите медный сплав из приведенного списка.

а) БрБ2;
б) АК12ММгН;
в) Мг99:
г) 40ХМ.

8 Назовите, какие металлы относятся к группе «черных».

а) железо;
б) медь;
в) титан;
г) цирконий.

9 Какой из методов получения заготовок не относится к обработке металлов давлением?

а) порошковая металлургия;
б) прокатка;
в) волочение;
г) ковка.

10 К какому способу производства или обработки заготовок относится этап «спекание»?

а) металлокерамика;
б) ковка;
в) термическая обработка;
г) жидкая штамповка.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1 Упругость, пластическая деформация и разрушение.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов (примерный) для устного опроса:

1. Дайте определение напряжениям с позиций механики.
2. Как определяются напряжения для осевого растяжения стержня?
3. С помощью какого метода определяют напряжения в сечении какого-либо тела?
4. Дайте определение истинных напряжений.
5. Дайте определение условным напряжениям и запишите формулу для их расчета.
6. Поясните выражение «тензор напряжений».
7. Что понимают в теории упругости под главными нормальными напряжениями?
8. Дайте определение термину деформация.
9. Дайте определение термину «упругая деформация».
10. Дайте определение термину «остаточная деформация».
11. Какую величину называют относительным удлинением образца?
12. Истинное и условное относительное удлинение.
13. Что такое укорочение образца?
14. Разновидности напряжений: нормальные и касательные.
15. Что определяет закон Гука?

16. В чем заключается обобщенный закон Гука?

17. Перечислите, какие Вы знаете константы упругих свойств.

18. Перечислите, какие Вы знаете особенности упругих констант.

19. Перечислите методы определения упругих констант металлов и сплавов.

20. Что определяет модуль упругости?

21. В чем заключается физический смысл модуля нормальной упругости?

22. Опишите метод определения модуля Юнга с помощью первичной диаграммы растяжения.

23. Что характеризует модуль касательной упругости?

24. Что собой представляет коэффициент всесторонней сжимаемости?

25. Дайте определение понятию «коэффициент Пуассона».

Раздел 2 Методы испытаний и механические свойства

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Классификация видов механических испытаний.

2 Три вида подобия механических испытаний.

3 Какие методы определения деформаций и напряжения вы знаете?

4 Охарактеризуйте тензометрический метод определения малых деформаций и напряжений.

5 Особенности поляризационно-оптического метода определения деформаций и напряжения.

6 Какие напряжения называют «остаточными»?

7 Приведите классификацию остаточных напряжений.

8 Назовите основные разновидности статических испытаний.

9 Какие стандартные образцы используют для испытаний на одноосное растяжение?

10 Назовите, какие Вы знаете стандартные методы испытаний на растяжение?

11 Какие машины используют для проведения испытаний на одноосное растяжение?

12 Что такое «тензодатчик», и какие их типы Вы знаете?

13 Объясните принцип действия резисторного тензодатчика.

14 Что собой представляет первичная диаграмма растяжения?

15 Что означает термин «жесткость испытательной машины»?

16 Какие прочностные характеристики определяют при испытаниях на растяжение?

17 Дайте определение пределу текучести.

18 Дайте определение пределу упругости.

19 Дайте определение пределу пропорциональности.

20 Что такое временное сопротивление разрыву?

21 Укажите характеристики прочности при статическом растяжении.

22 Какую форму образцов используют при испытании на сжатие?

23 Что означает термин «ударная вязкость»?

24 Какое оборудование используют для проведения испытаний на ударную вязкость?

25 Дайте определение понятию «жаропрочность».

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Раздел 1 Упругость, пластическая деформация и разрушение.

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

1 В каких единицах в системе СИ измеряется временное сопротивление разрыву?

1. МПа;
2. Кгс / мм^2 ;
3. Кгс·м;
4. Кгс / м^2 .

2 В каких единицах в системе СИ измеряется относительное удлинение?

1. %;
2. МПа;
3. % / м;
4. М /%.

3 В каких единицах в системе СИ измеряется предел текучести?

1. МПа;
2. Кгс / мм^2 ;
3. Кгс·м;
4. Кгс / м^2 .

4 В каких единицах в системе СИ измеряется предел упругости?

1. МПа;
2. Кгс / мм^2;
3. Кгс·м;
4. Кгс / м^2.

5 В каких единицах в системе СИ измеряется предел пропорциональности?

1. МПа;
2. Кгс / мм^2 ;
3. Кгс·м;
4. %.

6 В каких единицах в системе СИ измеряется полное относительное сужение пропорциональности?

1. %;
2. МПа;
3. % / м;
4. М /%.

7 Укажите величину коэффициента мягкости для одноосного сжатия (α).

1. 2;
2. 0,5;
3. 0,75;
4. 1.

8 Укажите величину коэффициента мягкости для одноосного растяжения (α).

1. 0,5;
2. 2;
3. 0,75;
4. 1.

9 Укажите, какая характеристика пластичности определяется для одноосного сжатия?

1. Относительное укорочение;
2. Относительное удлинение;
3. Относительное сужение;
4. Относительный изгиб.

10 Укажите, какая характеристика пластичности определяется для одноосного сжатия?

1. Относительное уширение;
2. Относительное удлинение;
3. Относительное сужение;
4. Относительный изгиб.

11 Укажите, какие характеристики относятся к прочностным.

1 Предел пропорциональности.
2 Временное сопротивление разрыву.
3 Относительное удлинение.
4 Относительное сужение.

12 Какими напряжениями определяется модуль нормальной упругости?

1 Нормальными.
2 Касательными.
3 Нормальными и касательными.
4 Не зависит от напряжений.

Раздел 2 Методы испытаний и механические свойства.

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

1. Какая из четырех видов ползучести не опасна для конструкций?

1. Неупругая (обратимая)

2. Низкотемпературная (логарифмическая)
3. Диффузионная
4. Высокотемпературная (ползучесть Андраде)

2. Сколько стадий выделяют на типичной кривой ползучести для металлических материалов?

1. Две
2. Три
3. Четыре
4. Нет

3. На какой из стадий протекания процесса ползучести определяют скорость?

1. На неустановившейся
2. На установившейся
3. На стадии разрушения
4. Усредняют по всем стадиям

4. При какой температуре протекает высокотемпературная ползучесть?

1. > (0,4-0,6) $T_{ПЛ}$
2. < (0,4-0,6) $T_{ПЛ}$
3. > (0,5-0,8) $T_{ПЛ}$
4. > (0,2-0,4) $T_{ПЛ}$

5. При какой температуре протекает диффузионная ползучесть?

1. > (0,5-0,8) $T_{ПЛ}$
2. < (0,4 -0,5) $T_{ПЛ}$
3. > (0,4-0,5) $T_{ПЛ}$
4. > (0,2-0,4) $T_{ПЛ}$

6. Как обозначается предел ползучести материала при температуре 1000 °С, если допуск дается по скорости ползучести?

1. $\sigma.^{1000}_{0,008}$
2. σ_{1000}
3. σ^{1000}
4. $\sigma^{п}$

7. Как обозначается предел ползучести материала при температуре 1000 °С, если допуск дается по относительному удлинению ползучести?

1. $\sigma_{\mathbf{1/800}}{}^{1000}$
2. $\sigma_{1\cdot 1000}$
3. $\sigma^{1\cdot 1000}$
4. $\sigma^{п}$

8. Как обозначается предел длительной прочности материала при температуре 300 °С за 100 часов?

1. $\sigma.^{300}_{100}$
2. $\sigma.^{100}_{300}$
3. σ_{300}
4. σ_{100}

9. Сколько индексов используют в обозначении предела ползучести при допуске по скорости ползучести?

1. Один
2. Два
3. Три
4. Четыре

10. Сколько индексов используют в обозначении предела ползучести при допуске по относительному удлинению?

1. Один
2. Два
3. Три
4. Четыре

11. В каких единицах измеряются ударная вязкость.

1. Дж/см^2
2. кДж/м^2
3. Дж^2/см
4. Дж·м

12 Как называется способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации разрушения под действием ударной нагрузки.

1. Ударная вязкость
2. Сопротивление деформации
3. Энергоемкость
4. Предел текучести

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Общее понятие о механических свойствах, значение их характеристик и методов их испытания.
2. История развития и успехи науки о прочности.
3. Напряжение и напряженное состояние.
4. Объемное напряженное состояние.
5. Деформация, условные и истинные характеристики деформации.
6. Описание сложного деформированного состояния, тензор деформации.

7. Схемы напряженного и деформированного состояний при механических испытаниях различного вида.

8. Классификация механических испытаний.

9. Условия подобия механических испытаний.

10. Соотношение между истинными и условными характеристиками деформаций.

11. Остаточные напряжения и их классификация.

12. Классификация методов определения остаточных напряжений.

13. Образование остаточных напряжений после различных этапов изготовления деталей.

14. Закон Гука и константы упругости.

15. Обобщенный закон Гука.

16. Охарактеризуйте переходную стадию от упругой деформации к пластической на диаграмме растяжения.

17. Предел текучести и явление резкой текучести.

18. Стадия пластической деформации и разрушение на диаграмме растяжения.

19. Диаграмма истинных напряжений при одноосном растяжении.

20. Характеристики пластичности при растяжении.

21. Жаропрочность металлов.

22. Релаксация напряжений.

23. Методы определения жаропрочности.

24. Характеристики жаропрочности и релаксации напряжений.

25. Износостойкость и методы ее определения.

6 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО СибГИУ.

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО
СибГИУ.

7 Вопросы к защите курсовой работы

1. Каким образом был получены образцы, исследуемые в курсовой работе.

2. Какое оборудование используется для выполнения курсовой работы.

3. В чем состоит цель Вашей курсовой работы?

4. Какие задачи поставлены для достижения цели данной работы?

5. Назовите химический состав и марку исследуемого материала.

6. Приведите основные физико-механические или другие свойства исследуемого материала.

7. Какие пути достижения предложены в вашей курсовой работе для достижения цели?

8. Сформулируйте результаты, полученные в вашей курсовой работе.

9. Приведите примеры использования полученных результатов в практической деятельности или в промышленности.

10. Какие твердомеры использованы для определения твердости образцов из стали и алюминиевых сплавов?

11. Какие методы математической статистики применялись для обработки экспериментальных данных?

12. С помощью какого прибора определяли микротвердость исследуемых сплавов?